РАДИО

В НОМЕРЕ

2

1946

Содержание

ВНИМАНИЮ ПОДПИСЧИКОВ

По всем вопросам, связанным с подпиской и экспедированием журнала (продление подписки, изменение адреса, неполучение номеров, и т. д.), следует обращаться в бюро претензий Центральной подписной конторы „Союзпечать“ — Москва, ул. Кирова, 6.

ФОТОКОРЫ-РАДИОЛЮБИТЕЛИ!

Редакция журнала „Радио“ ждет от Вас фотоснимков для помещения в журнале.

Освещайте местную радиожизнь, фотографируйте работу местных радиокружков и радиоклубов.

Все помещенные в журнале фотоснимки оплачиваются. Фотоснимки высылайте по адресу: Москва, почтамт, почтовый ящик 979, редакции журнала „Радио“.

ПЕРЕДАТЧИК ЧМ

В Москве начал регулярную работу опытный ультракоротковолновый передатчик Министерства связи. Он работает ежедневно, кроме воскресных дней, с 17-00 до 24-00 на волне 6,52 метра (частота 46 мегациклов) и транслирует ту же программу, что и станции на волнах 360 и 1293 метра.

Передатчик модулируется по частоте с максимальным частотным отклонением ± 75 килоциклов.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

РАДИО

ОРГАН КОМИТЕТА ПО РАДИОФИКАЦИИ И РАДИОВЕЩАНИЮ ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР И ЦС СОЮЗА ОСОАВИАХИМ СССР

№ 2
1946 г.
МАЙ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ЗА НОВЫЕ УСПЕХИ СОВЕТСКОГО РАДИО*)

А. А. ПУЗИН
Председатель Комитета по радиофикации и радиовещанию при Совете Министров СССР

Установление Дня радио свидетельствует о большом значении, которое придает правительство и лично товарищ Сталин делу развития советского радио.

Наша страна является родиной радио. Своим изобретением А. С. Попов открыл новую эру в истории науки и техники. Мало было изобретений, которые бы оказали на человечество столь революционизирующее влияние.

Следует отметить, что изобретение радио в нашей стране не было случайностью. Оно было следствием успехов русской физики и электротехники. Сам А. С. Попов был одним из образованнейших людей своего времени, выдающимся физиком и крупнейшим электротехником. А. С. Попов являет собою образец ученого, глубоко верившего в науку и ее возможности, дерзновенно стремившегося ко всему новому и прогрессивному в науке, образец ученого-патриота, отдавшего все свои силы и знания делу служения родине.

Советский народ по достоинству оценил заслуги А. С. Попова. Наш народ всегда с чувством благодарности и любви будет вспоминать имя великого русского ученого, обогатившего человечество одним из величайших изобретений.

В сравнительно короткий срок радио получило широчайшее применение в самых различных областях человеческой деятельности. Пожалуй ни одно изобретение не имело такого быстрого и всестороннего распространения, как радио.

Изобретение радио совершило и продолжает совершать переворот во всех областях науки и техники.

Особенно велика роль радио в обороне нашей страны. Товарищ Сталин в самом начале войны определил роль и значение радиосвязи в современной войне, как основного и самого надежного средства управления войсками.

Исключительно широко применяется радио в авиации и морском флоте. Радио дает возможность самолетам ночью или в тумане находить правильный курс, определять свою высоту над землей, совершать посадки вслепую. Радио дает возможность за десятки километров обнаруживать вражеские самолеты и корабли, определять их местоположение, стрелять по невидимым целям. Все это имеет огромное значение в войне.

Особенно быстрое и наиболее массовое распространение радио получило в радиовещании, имеющем огромное значение в культурной и политической жизни населения нашей страны.

* * *

История развития советского радио и его успехи неразрывно связаны с именами Ленина и Сталина.

Ленин неоднократно указывал, какие огромные перспективы открывает радио, и высоко оценивал значение радио в области пропаганды. Ленин твердо верил в великое будущее радио, и при его поддержке и помощи молодое советское государство в трудных условиях блокады и гражданской войны сумело не только двинуть вперед радиотехнику, но и значительно обогнать в некоторых отношениях передовые капиталистические страны. Ленин внимательно следил за развитием радиотехники, всемерно помогал прогрессу научных и технических изысканий в области радио. По инициативе Ленина и

*) *Из доклада на торжественном заседании 7 мая 1946 г., посвященного Дню радио*

за его подписью был принят ряд постановлений правительства по вопросам радиостроительства. Ленинские декреты имели огромное значение в развитии радио в нашей стране.

На большое значение радио неоднократно указывал товарищ Сталин.

Под руководством товарища Сталина последовательно воплощались в жизнь ленинские мысли и предначертания о развитии радио в Советском Союзе. За годы сталинских пятилеток у нас была создана крупная радиопромышленность, в огромной степени выросла сеть радиосвязи и радиовещания.

К началу Отечественной войны благодаря неустанным заботам товарища Сталина Красная Армия и Военно-Морской Флот были хорошо оснащены вполне современными средствами радиосвязи. На полях сражений советская военная радиотехника безотказно обслуживала боевые нужды Красной Армии. И в этой области мы сумели не только встать на один уровень, но и во многом превзойти немецкую военную радиотехнику. Советская радиопромышленность успешно выполняла все заказы фронта.

Замечательная работа военных радистов сыграла выдающуюся роль в победоносных действиях наших наземных войск, авиации и морского флота. Среди героев Отечественной войны много славных имен принадлежит нашим радистам. Родина не забудет мужества, самоотверженности и боевого мастерства радистов Красной Армии и Военно-Морского Флота.

Огромное значение во время войны имело наше радиовещание.

Советское радио широко осведомляло наше население о положении на фронтах Отечественной войны, о великих победах Красной Армии, о всех важнейших военных, политических и международных событиях. Радио незримыми нитями связывало фронт с тылом и тыл с фронтом, содействовало укреплению воли советского народа к победе и мобилизации всех сил народа на дело помощи фронту.

В военные годы советское радио выполняло большую работу также за рубежом Советского Союза. Советские радиопередачи на иностранных языках являлись одним из основных источников информации народов мира о ходе войны и политике Советского Правительства, систематически разъясняли освободительную миссию Красной Армии, разоблачали грабительские цели немецко-фашистских захватчиков. Благодаря правдивости и точности информации советское радио приобрело самую широкую популярность во всем мире.

Такова в общих чертах работа советского радио в годы Отечественной войны.

В мирных условиях перед работниками радио встают новые ответственные задачи.

Основным законом нашего дальнейшего экономического, технического и культурного роста на ближайшие годы является пятилетний план восстановления и развития народного хозяйства СССР. Нет необходимости доказывать, что на долю радио, какую бы область его применения мы ни взяли, здесь выпадает весьма серьезная роль.

Важнейшей задачей радиовещания на ближайший период является разъяснение трудящимся задач пятилетнего плана, мобилизация советских людей на борьбу за выполнение и перевыполнение нового пятилетнего плана.

Советское радиовещание представляет собой одно из важнейших средств политического воспитания и организации масс, подъема культуры нашего народа. Вот несколько цифр, характеризующих объем радиовещания в СССР.

Центральное внутрисоюзное вещание ведется в настоящее время в течение 22 часов в сутки. В вечернее время вещание ведется одновременно по двум программам. Проводятся также специальные передачи для Дальнего Востока, Средней Азии и Сибири. Общий объем центрального внутрисоюзного вещания составляет более 31 часа в сутки.

Ежедневно по радио передаются 17 выпусков „Последних известий“ и обзоров центральных газет, что составляет объем четырехполосной газеты большого формата. Большое место в программах радиовещания занимают научно-популярные, литературные и другие радиопередачи. Общий объем материалов, передаваемых по радио в течение месяца, не считая вещания для заграницы, составляет более двухсот печатных листов. Кроме того, ежедневно по радио передается свыше 20 концертов.

Радиопередачи за границу ведутся ежедневно на 30 иностранных языках.

Широкое развитие получило в нашей стране также местное вещание. Радиовещание ведется в 170 республиках, краях и областях и в 3000 городах и районах нашей страны.

В радиовещании занято в настоящее время более 17 тысяч редакционных и инженерно-технических работников, артистов, дирижеров, дикторов, звукооператоров, тонмейстеров и других работников, не считая обслуживающего персонала радиостанций и радиотрансляционных узлов.

Задача работников радиовещания состоит в том, чтобы успешно использовать радио для пропаганды среди широчайших слоев населения нашей страны идей

партии Ленина—Сталина, для подъема культуры народа и сплочения трудящихся вокруг партии и советского правительства.

В ближайший период исключительное народнохозяйственное значение приобретает развитие средств связи и в частности радиосвязи.

Как в предвоенные, так особенно в военные годы, советские радисты проделали большую работу. За годы сталинских пятилеток была создана значительная сеть радиостанций, обеспечивающих надежную связь со всеми районами СССР.

Однако, по мере расширения объема нашего хозяйственного строительства, по мере того, как индустриализация будет охватывать все новые, часто отдаленные районы нашей страны, спрос на радиосвязь будет неуклонно возрастать и задачи радиосвязи будут становиться все более многообразными.

Пятилетним планом предусмотрено строительство большого количества новых радиостанций, в том числе 55 мощных передатчиков. Выполнение этой программы значительно улучшит связь в стране и в частности связь с Дальним Востоком, Казахстаном, республиками Средней Азии и Закавказья.

Большие задачи ставятся пятилетним планом радиофикации страны. Закон о пятилетнем плане предусматривает значительное увеличение мощности существующих, а также строительство новых радиовещательных станций. Это значительно расширит зоны уверенного приема наших радиопередач. Кроме Москвы, сооружение новых радиостанций намечается в Ленинграде, Киеве, Минске, Риге, Львове и в ряде других городов. Радиопередачи из Ленинграда будут хорошо слышны на территории европейской части СССР. Радиопередачи Киева и Риги можно будет слушать в Москве и в других районах страны.

Таким образом, строительство новых радиостанций позволит значительно улучшить обслуживание советских радиослушателей, обеспечит возможность большего выбора программ вещания. Строительством новых радиостанций успешно решается введение многопрограммного вещания в нашей стране.

Пятилетним планом предусмотрено линейно-кабельное строительство, связывающее крупные республиканские центры с Москвой. Это позволит значительно улучшить качество трансляции московских передач местными радиостанциями, а также даст возможность трансляции местных передач радиостанциями Москвы.

За годы новой пятилетки будет обеспечено восстановление и дальнейшее развитие средств радиосвязи и радиофикации во всех районах, подвергшихся немецкой оккупации.

Пятилетним планом предусматривается также значительное расширение радиоприемной сети. Промышленность должна выпустить в течение ближайших пяти лет не менее 3 миллионов радиоприемников. К концу пятилетки производство радиоприемников достигнет одного миллиона в год. Сеть радиоприемных установок за пятилетку увеличится на 75 процентов по сравнению в 1940 годом.

Задача работников радиопромышленности и связи состоит в том, чтобы не только выполнить, но и значительно перевыполнить задания пятилетнего плана и во все возрастающей степени удовлетворять спрос населения на радиоустановки. Особенное внимание должно быть уделено радиофикации деревни.

Дело радиофикации нашей страны настоятельно требует разработки радиоприемника нового типа, более простого и дешевого в сравнении с теми приемниками, которые выпускаются в настоящее время. Быстрая разработка и массовый выпуск таких приемников является неотложной задачей нашей промышленности.

Расширение сети радиоприемных установок требует надлежащей организации обслуживания радиоприемной сети, увеличения выпуска радиодеталей, организации мастерских по ремонту радиоприемников и громкоговорителей. Большую помощь в этом деле может оказать инициатива местных работников, привлечение к этому делу местной промышленности и промкооперации.

Огромные перспективы открываются перед радиовещанием в связи с развитием телевидения. Современный уровень радиотехники позволяет передачу по радио подвижных изображений. Зритель, имеющий телевизионный приемник, может у себя дома не только слышать, но и видеть передающиеся по радио драматические, балетные и другие постановки, а также кинокартины, концерты, спортивные соревнования и другие программы.

В 1938 году были построены наши первые телевизионные центры в Москве и Ленинграде. Оба центра проводили регулярное телевизионное вещание. Во время войны мы были вынуждены прекратить телевизионные передачи.

15 декабря прошлого года, в соответствии с решением правительства, Московский телевизионный центр Всесоюзного радиокомитета возобновил телевизионные передачи.

Пятилетним планом предусматривается расширение и реконструкция Московского телевизионного центра, а также строительство новых телевизионных центров в Ленинграде, Киеве и Свердловске.

В настоящее время мы уже приступили к работам по реконструкции Московского телевизионного центра. В скором времени вся его аппаратура будет переведена на новый стандарт четкости изображения, что значительно улучшит качество телевизионных передач. Будет улучшено также их звуковое сопровождение.

Выполнение заданий пятилетнего плана в области телевидения ставит перед работниками промышленности и научно-исследовательскими учреждениями большие и сложные задачи.

Развитие телевизионного вещания невозможно без создания необходимой радиоприемной телевизионной сети. Необходимо в ближайшее время разработать новые, более совершенные образцы телевизионных приемников и организовать их массовый выпуск.

На электропромышленность и научно-исследовательские учреждения правительством возложено также изготовление новой передающей стационарной и передвижной телевизионной аппаратуры; разработка новых систем телевидения, обеспечивающих более высокое качество изображений; разработка приемных устройств для демонстрации телевизионных программ на больших экранах; разработка вопросов цветного и стереоскопического телевидения; передачи телевизионных программ на дальние расстояния и т. д. Успешное выполнение этих задач поставит советское телевидение на одно из первых мест в мире.

Все эти большие и сложные задачи, которые стоят перед нами в области радиотехники, радиосвязи и радиовещания, требуют от всех работников советского радио—ученых, инженеров, рабочих предприятий радиопромышленности, связистов и работников радиовещания—напряженной и самоотверженной работы.

Большое значение для развития радио в нашей стране будет иметь радиолюбительское движение среди широких слоев населения.

В постановлении правительства о Дне радио особо подчеркивается важность радиолюбительства.

Радио является в настоящее время неотъемлемой частью быта трудящихся. Поэтому распространение радиотехнических знаний среди населения, привитие навыков обращения с радиоаппаратурой настоятельно необходимы.

Радиолюбительство может в немалой степени помочь делу радиофикации страны, содействовать дальнейшему прогрессу радиотехники.

Особенно велико военное значение радиолюбительства. Современная армия требует большого количества квалифицированных радистов, высокой радиотехнической культуры всех родов войск—летчиков, танкистов, артиллеристов и т. п.

Радиолюбительское движение должно стать школой массовой подготовки радистов для Красной Армии.

Наша задача состоит сейчас в том, чтобы охватить радиолюбительством широчайшие слои населения нашей страны, сотни тысяч молодежи. Правительство недавно вынесло специальное решение о развитии коротковолнового радиолюбительства. Организации Осоавиахима уже начали работу в этой области.

Большую помощь радиолюбительскому движению могут оказать комсомольские и профсоюзные организации.

Следует обратить серьезное внимание на создание материально-технической базы радиолюбительского движения. Радиолюбительство не может развиваться без наличия необходимых радиодеталей, измерительной аппаратуры, инструментов. Необходимо организовать также выпуск учебных и наглядных пособий, популярных книг, брошюр и другой литературы для радиолюбителей.

Таковы ближайшие практические задачи развития советского радио в нашей стране.

В своем историческом выступлении перед избирателями 9 февраля товарищ Сталин подчеркнул особо важную роль советской науки в осуществлении великой программы дальнейшего экономического и культурного расцвета Советского Союза. „Я не сомневаюсь,—сказал товарищ Сталин,—что если окажем должную помощь нашим ученым, они сумеют не только догнать, но и превзойти в ближайшее время достижения науки за пределами нашей страны.“

Это указание товарища Сталина относится, разумеется, и к научно-исследовательской работе в области радио. Мы по праву можем гордиться достижениями нашей отечественной радиотехники, которая занимала и продолжает занимать одно из передовых мест в мире.

Однако, как ни много сделано нами в этой области, задача догнать и превзойти уровень радиотехники за пределами Советского Союза требует огромной и напряженной творческой работы.

Дух новаторства, освоение самых передовых и совершенных технических достижений, широкое изобретательство, а главное—свойственные советскому

человеку упорство и настойчивость в достижении поставленной цели помогут решить технические задачи, стоящие перед нами в области радиосвязи и радиовещания.

Товарищ Молотов в своем докладе 6 ноября 1945 года с особой силой подчеркнул, что в наше время высокой техники и широкого применения науки в производстве, в хозяйственных планах должно быть уделено первостепенное внимание вопросам техники, что мы должны равняться на достижения современной мировой техники во всех отраслях промышленности и народного хозяйства. Радио—такая отрасль хозяйства и культуры, где технический прогресс в значительной мере решает дело.

У нас есть все возможности для обеспечения быстрого прогресса советской науки о радио, для достижения новых еще более значительных успехов в области радиотехники. За годы советской власти, благодаря заботам нашего правительства и лично товарища Сталина у нас выросли многочисленные кадры ученых, инженеров, конструкторов, способных решить самые сложные задачи, выдвигаемые современным этапом развития радио.

Советскому радио обеспечена широкая помощь партии, правительства и лично товарища Сталина.

Возьмемся же за решение больших и ответственных задач, которые ставит перед советским радио новая сталинская пятилетка, со всей энергией, свойственной большевикам, со всей преданностью делу, свойственной советским людям.



Значок „Почетный радист"

Почетные радисты

Приказом от 7 мая 1946 г. Министра Вооруженных сил Союза ССР, за заслуги в деле развития радиотехники, организации радиосвязи и подготовки кадров радистов для Красной Армии награждены значком Почетный радист:

1. Герой Советского Союза тов. Кренкель Э. Т.

2. Доктор физико-математических наук профессор Хайкин С. Э. — научно-технический редактор журналов «Радио Всем» и «Радиофронт», автор ряда популярных книг по радиотехнике.

3. Старейшие работники радиолюбительского движения и работники журналов «Радиолюбитель», «Радио Всем» и «Радиофронт» — Бурлянд В. А., Гинкин Г. Г., Кубаркин Л. В., Спижевский И. И., Троицкий Л. В., Немцов В. И.

4. Виднейшие советские коротковолновики: капитан Ветчинкин А. Н., Востряков В. Б., Стромилов Н. Н., Ходов В. В., Костанди Г. Г.

5. Радиоработники Осоавиахима — Азатян Г. С., Бобровский Н. К., Бурдейный Ф. И., Гаращенко И. Л., Емельянов М. Н., Казанский Н. В., Кислицын Ф. П., Литвинов С. В., Михалев С. И., Морозов В. М., Рогожников Е. П., Черных И. К.

РАДИОПРОМЫШЛЕННОСТЬ В НОВОЙ ПЯТИЛЕТКЕ

К. Н. МЕЩЕРЯКОВ

За годы сталинских пятилеток наша отечественная радиопромышленность развилась в крупную самостоятельную отрасль производства. В 1940 году радио- и радиовакуумные заводы выпустили продукции почти на 1 млрд. рублей.

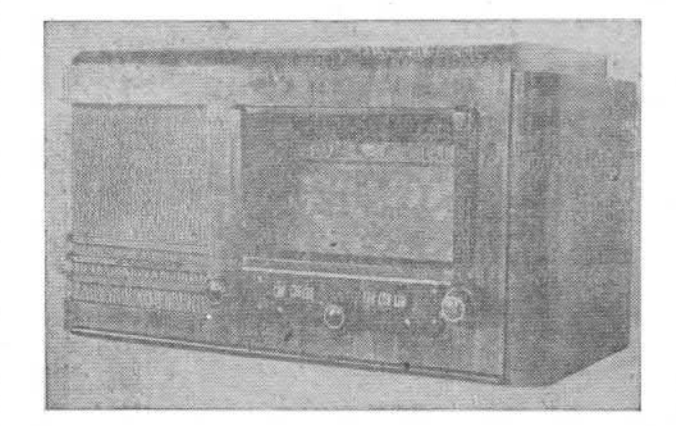
Радиопромышленность изготовляла мощные радиовещательные станции, радиостанции для самолетов и танков; для различных войсковых соединений, для кораблей всех классов, аэродромную, радионавигационную и различную специальную аппаратуру.

Было организовано производство радиовещательных приемников с питанием от сети и от батарей, профессиональных приемников и телевизионной аппаратуры.

Перед войной основные предприятия радиопромышленности были сосредоточены преимущественно в районах Ленинграда и Москвы.

В первые месяцы войны большая часть заводов радиопромышленности была эвакуирована в глубокий тыл страны.

Несмотря на эвакуацию и неизбежные трудности военного времени, работники радиопромышленности улучшали технологию и технику производства, изыскивали новые материалы, создавали новые конструкции и из месяца в месяц увеличивали выпуск радиостанций для Красной Армии. Начиная с 1943 года, каждый танк и самоходное орудие, каждый самолет были снабжены переговорными устройствами и радиостанциями отечественного производства.



Приемник „Ленинград"

Правительство высоко оценило героический труд работников радиопромышленности, наградив лучших из них орденами и медалями. За создание новейших образцов радиовооружения 47 инженерам и техникам радиопромышленности присвоено почетное звание лауреата Сталинской премии.

Ко Дню радио 360 лучших людей радиопромышленности награждено значком «Почетный радист».

НОВАЯ ПЯТИЛЕТКА

Сессия Верховного Совета СССР приняла закон о пятилетнем плане восстановления и развития народного хозяйства СССР на 1946—1950 годы.

Этот закон открывает перед советской радиопромышленностью широкие перспективы дальнейшего развития производства на основе внедрения новейших достижений техники.

В законе сказано: *...Установить 55 телефонно-телеграфных радиопередатчиков... и 28 новых радиовещательных станций и увеличить в 1950 году радиоприемную сеть по сравнению с довоенным уровнем на 75 процентов.*

Восстановить и технически переоборудовать телевизионный центр в Москве и построить новые телевизионные центры в Ленинграде, Киеве и Свердловске.

В 1950 году выпуск товарной продукции по сравнению с 1940 годом возрастет: по радиовакуумному производству — в два раза, по радиопромышленности — в три раза, по телефонно-телеграфной промышленности — в четыре раза.

Для выполнения этих задач необходимо значительно увеличить производственные мощности как путем восстановления, реконструкции и расширения старых предприятий, так и ввода в эксплоатацию новых.

В течение пятилетки будет реконструировано 20 существующих заводов и построено несколько новых. Намечено построить два завода радиовещательных приемников.

Радиопромышленности предстоит выполнить значительную работу по сооружению 55 телефонно-телеграфных радиопередатчиков и 28 мощных радиовещательных станций.

Радиопромышленность организует разработку и производство студийного оборудования. В 1946 году будут обеспечены поставки этого оборудования для реконструируемого Ленинградского и восстанавливаемого Киевского радиодома.

Пятилетним планом предусмотрено оборудование основных магистралей связи современной высококачественной аппаратурой, освоение аппаратуры для радиопередатчиков, новых радиоламп, фотоэлементов, аппаратуры для высокочастотной закалки, электронагрева и т. д.

ПРИЕМНАЯ АППАРАТУРА

Советская радиопромышленность должна выпустить в предстоящем пятилетии до 3 млн. радиоприемников, из которых 2,2 млн. дадут заводы Министерства электропромышленности. К концу пятилетки производство радиоприемников будет доведено до 925 тысяч в год.

В настоящее время разработаны и выпускаются заводами Министерства электропромышленности радиоприемники 5 типов: «Рекорд», «Салют», «Родина», «ВЭФ-М-557» и «Восток». Конструкторы продолжают работать над созданием радиоприемников новых типов. В новых моделях будут учтены замечания и пожелания потребителей. В ближайшее время начнется выпуск приемников повышенного качества типа «Ленинград». В 1947 году количество выпускаемых типов радиоприемников возрастет до 10, включая радиолы и автомобильные приемники.

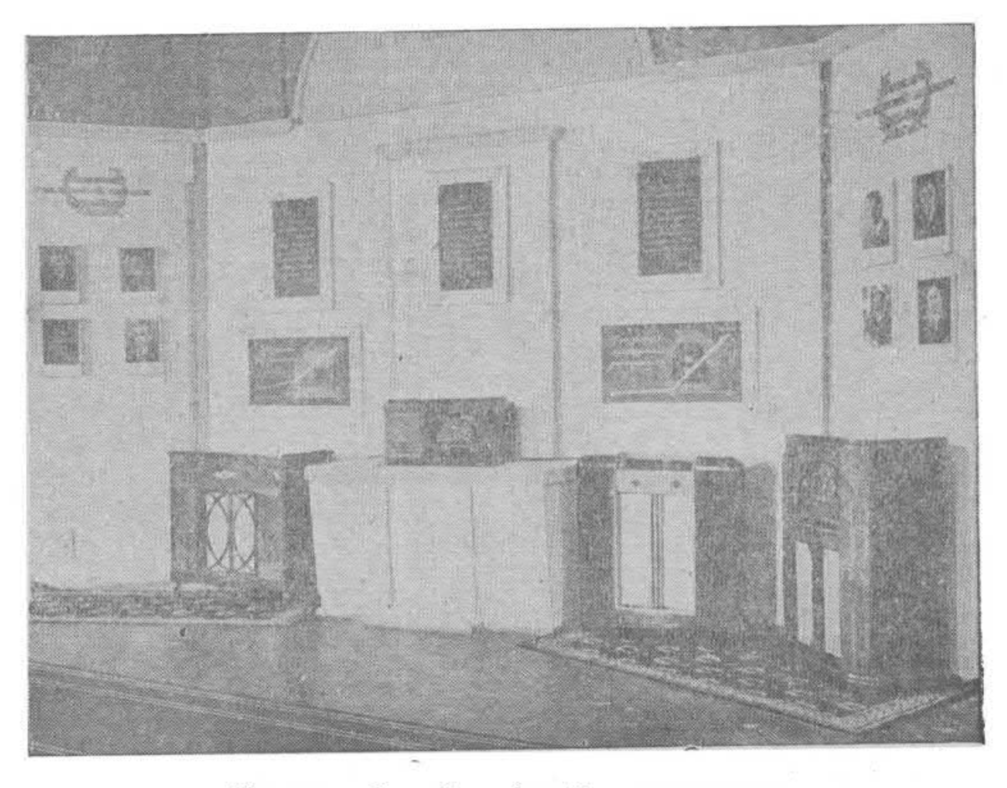
Одновременно с увеличением выпуска массовых радиоприемников принимаются меры к расширению проволочной радиофикации. Уже созданы радиоузлы, позволяющие радиофицировать небольшие поселки. Разрабатывается небольшой трансляционный узел с питанием от батарей и с использованием ветродвигателя.

РАЗВИТИЕ ТЕЛЕВИДЕНИЯ

Закон о пятилетнем плане предусматривает широкое развитие телевидения. Это ставит перед радиопромышленностью серьезную задачу — освоить массовое производство телевизионных приемников.

До войны телевизионные приемники выпускались в небольшом количестве. К концу новой пятилетки требуется довести их выпуск до 85 тысяч в год.

Производство телевизионных приемников намечено организовать на заводах в Москве и Ленинграде; предполагается создание завода телевизионной аппаратуры в Киеве.



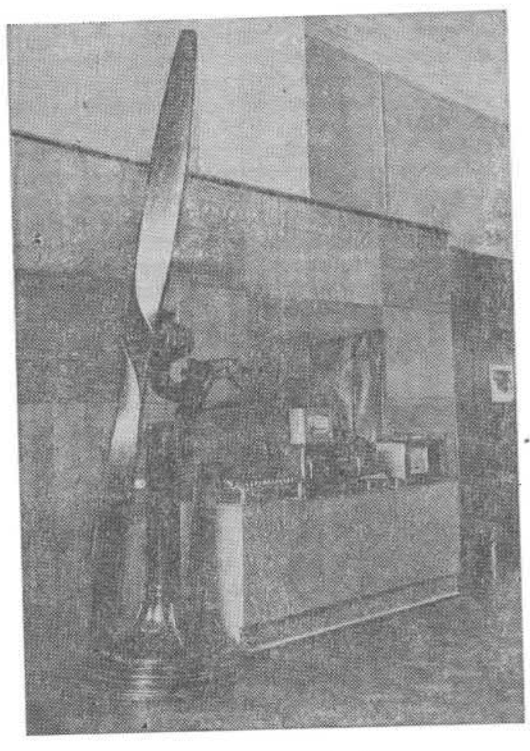
Один из стендов радиоотдела Политехнического музея, посвященный развитию радиопромышленности в новой пятилетке.

В области телевидения предстоит проделать большую работу, чтобы в ближайшие годы обеспечить высокое качество телевизионных передач. Будут выполнены разработки оборудования для аппаратных и телевизионных студий, обеспечивающих четкость в 625 строк.

СПЕЦИАЛЬНАЯ РАДИОАППАРАТУРА

Закон о пятилетнем плане требует «обеспечить дальнейшее повышение обороноспособности СССР и оснащения вооруженных сил Советского Союза новейшей военной техникой».

Одновременно с удовлетворением потребностей населения в радиовещательной аппаратуре и средствах связи радиопромышленность должна на основе опыта Отечественной войны и последних достижений техники провести большую работу по созданию новейших образцов радиоаппаратуры и радионавигационных приборов для сухопутных, морских и воздушных сил. Эту аппаратуру необходимо разрабатывать и строить с применением новых, более совершенных узлов и вакуумных приборов, высококачественных изоляционных материалов (керамики, полистирола, политена и т. д.), которые обеспечат повышенную надежность и большие удобства в эксплоатации.



В Политехническом музее. Радиоузел с ветросиловой установкой

Значительную часть работы по перевооружению должно составить создание радиоаппаратуры, решающей совершенно новые задачи.

РАДИОДЕТАЛИ

Радиопромышленность часто упрекали, и не без основания, в недостаточном выпуске качественных радиодеталей (конденсаторы, сопротивления, трансформаторы и т. д.).

Исходные материалы, которыми располагала радиопромышленность (например, галовакс, слюда, пресспорошки, конденсаторная бумага, борная кислота), не полностью удовлетворяли нас по своим качествам и ассортименту. За время войны положение с материалами ухудшилось, и радиопромышленность была вынуждена применять разные заменители.

В настоящее время ведется разработка и освоение вполне современных радиодеталей, отвечающих наиболее жестким требованиям. Однако выпуск их находится в прямой зависимости от выполнения смежными заводами других министерств требований на поставку более высококачественных материалов при значительно расширенной номенклатуре.

Радиопромышленность должна получить серьезную помощь от этих заводов, которые обязаны в ближайшее время освоить изготовление ряда новых материалов. В первую очередь это относится к заводам Министерств химической промышленности, черной и цветной металлургии, строительных материалов, нефтяной промышленности.

Задача радиопромышленности — в ближайший срок организовать массовый выпуск радиодеталей на специализированных заводах и, кроме этого, выделить их изготовление на крупных заводах в самостоятельные производства.

Министерство электропромышленности расширяет конденсаторный цех на Новосибирском радиозаводе, организует на одном из заводов цех конденсаторов, создает цех по производству радиодеталей на восстанавливаемом Воронежском заводе. Ряд заводов, имеющих цехи радиодеталей, получают новое оборудование.

ТРЕБОВАНИЯ К ВАКУУМНОЙ И ИЗОЛЯЦИОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Перечисленные задачи в области радиотехники могут быть решены при непременном условии резкого роста советской радиовакуумной промышленности.

Освоение дециметровых и сантиметровых диапазонов невозможно без организации серийного выпуска магнетронов, клистронов, металло-керамических триодов и диодов. Необходимо выпускать лампы новых типов для коротко- и длинноволновых диапазонов: универсальных тетродов, триодов от нескольких десятков ватт до нескольких тысяч ватт в стеклянном оформлении и до 300 киловатт с наружными медными анодами и водяным охлаждением. Должны быть разработаны новые приемо-усилительные лампы для радиовещательного приема и новые трансляционно-усилительные лампы с более длительным сроком службы.

Развитие локационной и телевизионной техники требует разработки и организации серийного производства катодно-лучевых трубок новых типов,

в том числе больших размеров с белым, синим и зеленым экранами, с послесвечением и т. д.

Освоение большого числа радиовакуумных приборов потребует внедрения новых технологических процессов в производство бесцокольных ламп с «плоской ножкой», новых сплавов для выводов, высокочастотной керамики, новых препаратов для активирования катодов, цирконированных анодов.

Значительная работа должна быть проделана и в области разработки новых электроизоляционных материалов, к которым коротковолновая и микроволновая техника предъявляют совершенно новые требования.

При переходе на дециметровые и сантиметровые волны привычные конструкции радиоаппаратуры резко изменяются, что выдвигает особые задачи перед конструкторами и технологами.

Современная радиотехника в значительной мере базируется на высокочастотной керамике, обладающей высокой стабильностью. Керамические предприятия должны освоить технологию производства керамических конденсаторов постоянной и переменной емкости и различных других деталей.

СЕТЬ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Закон о пятилетнем плане требует обеспечения дальнейшего технического прогресса во всех отраслях народного хозяйства. В связи с этим перед Министерством электропромышленности стоит весьма важная задача — восстановить и развить научно-исследовательскую базу радиопромышленности.

В начале Отечественной войны ряд научно-исследовательских институтов и лабораторий в силу сложившейся обстановки прекратил свою деятельность. Но уже в 1943 году при непосредственной помощи правительства началось их восстановление. В этот же период времени было принято решение об организации новых научно-исследовательских институтов, часть которых приступила к работе еще во время войны.

Организуется телевизионный институт. Создано специальное конструкторское бюро по вопросам телевизионной техники. Ведутся работы по организации центральной лаборатории по борьбе с индустриальными помехами. Возобновляется деятельность ИРПА (Институт радиоприема и акустики).

Министерство электропромышленности в последние годы войны организовало ряд центральных лабораторий, тесно связанных с радиопромышленностью: кабельную, электроугольных изделий и элементную.

Предстоит большая работа по дальнейшему улучшению деятельности существующих научно-исследовательских организаций и созданию ряда новых.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Производство радиоаппаратуры — сложное дело. Достаточно сказать, что средний радиоприемник состоит из нескольких сотен различных деталей, а приемо-передающая станция содержит их несколько тысяч. Для их изготовления требуются сотни специальных инструментов, сложных штампов, прессформ.

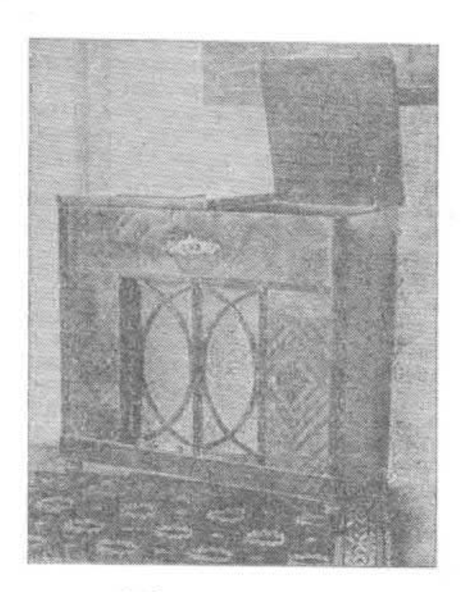
Вот почему на радиозаводах имеет особенно большое значение хорошая подготовка производства. Мы ставим перед собой задачу — максимально стандартизировать основные узлы и детали, чтобы упростить и удешевить производство радиоаппаратуры. В предстоящем пятилетии будет широко применяться поточный метод производства радиоаппаратуры, улучшена работа инструментальных и ремонтно-механических цехов.

Исключительно большое внимание должно быть уделено подбору и подготовке кадров различных специальностей, особенно для восточных заводов.

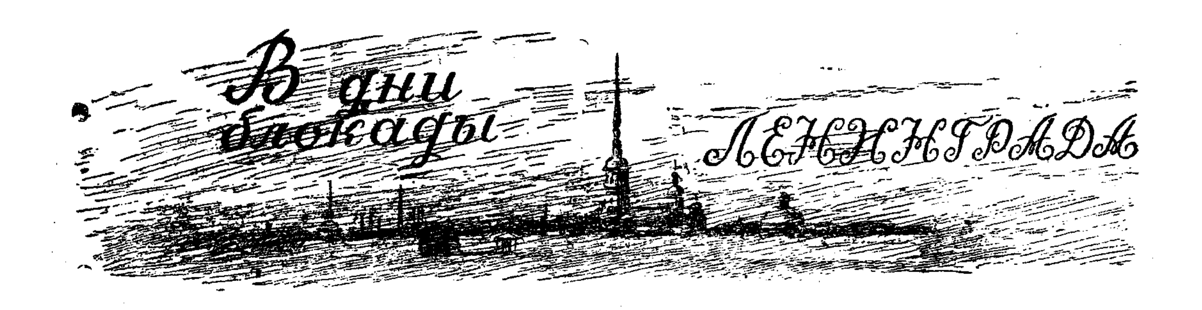
Немаловажную роль в решении этой задачи призвано сыграть радиолюбительское движение. Радиолюбители прекрасно зарекомендовали себя на работе в промышленности и в научно-исследовательских учреждениях. Наши рабочие, мастера, техники, инженеры, прошедшие радиолюбительскую школу, являются «золотым фондом» промышленности, выделяясь своей творческой инициативой, сметкой, изобретательностью.

Многочисленный коллектив работников радиопромышленности накопил богатый опыт борьбы за развитие радиотехники в годы первых сталинских пятилеток и значительно умножил его в суровые годы войны.

Работники радиопромышленности, неустанно работая над дальнейшим развитием радиотехники, приложат все силы и знания, чтобы выполнить и перевыполнить величественный план новой сталинской пятилетки.



Радиола „Москва"



Инженер Д. А. ПОКРОВСКИЙ

Среди городов-героев, завоевавших это высокое звание в дни Великой Отечественной войны, одно из почетнейших мест принадлежит Ленинграду.

Героическая оборона Ленинграда, выдержавшего девятисотдневную осаду фашистских орд, вписана золотыми буквами в летопись Отечественной войны. Любимец родины — город Ленина — стал для всех советских людей символом стойкости и непоколебимого мужества.

В Ленинграде в годы блокады не существовало понятий фронта и тыла. Бойцы на переднем крае и труженики на фабриках и заводах, преодолевавшие невероятные лишения, работавшие под бомбежкой и артиллерийским обстрелом противника, все были защитниками великого города-героя. Среди них почетная роль выпала на долю связистов.

Героический Ленинград, один из крупнейших промышленных и культурных центров страны, до войны был оснащен всеми современными видами связи. Многочисленные проволочные магистрали, уходившие во все концы, связывали Ленинград со всеми городами Советского Союза и столицами европейских государств. Оборудованные специальной аппаратурой, они позволяли по одной паре проводов вести несколько телефонных разговоров, передавать телеграммы и принимать центральное вещание.

До 20 тысяч телеграмм принимал и отправлял в день предвоенный Ленинград. Более миллиона разговоров в день проходило через междугородную и городскую телефонные станции. Десятки тонн писем и газет получали ежедневно ленинградцы. Разветвленная радиотрансляционная сеть насчитывала около полумиллиона точек. Ленинград имел крупный передающий центр магистральных связей, приемные центры, две радиовещательные станции. Пятнадцать тысяч связистов обслуживали все предприятия связи.

22 июня 1941 года кончился для ленинградцев период мирного созидательного труда. Немецкие полчища, вооруженные до зубов, рвались к великому городу. Одна за другой выходили из строя магистральные линии связи. Сначала вышла из строя магистраль, связывающая Ленинград с Мурманском, затем оборвалась связь с Москвой.

Связисты неустанно восстанавливали оборванные провода, подвешивали новые цепочки, подымали сваленные столбы. Но враг с остервенением снова разрушал их. Вышедшие из строя участки основных магистралей заменялись обходными цепочками, но они не могли спасти положение. Фронт быстро приближался к Ленинграду.

В конце августа 1941 года из Ленинграда ушел последний эшелон. Кольцо блокады замкнулось. Немецкое командование не жалело сил и средств, чтобы лишить город всякой связи с внешним миром. Стало очевидным, что в создавшихся условиях единственным, наименее уязвимым для врага средством связи может быть только радио.

И действительно, в течение всех девятисот дней героической обороны Ленинграда оно играло неоценимую роль. Ни на один день не прекращалась связь Ленинграда с Москвой и со всей страной. По радио передавались правительственные распоряжения, приказы командования, частные телеграммы со словами ободрения и привета. Каждый день в громкоговорителях на улицах и квартирах звучал голос родной Москвы.

Для осуществления этого потребовались поистине героические усилия со стороны радистов города Ленина. О наиболее замечательных делах их рассказывается в этой статье.

Основной передающий центр Ленинграда находился в городе Пушкин. В светлых и просторных залах радиоцентра размещались магистральные передатчики. Рядом со зданием радиостанции были бассейны с водой определенного химического состава для охлаждения анодов мощных радиоламп. Большое антенное поле со сложными антенными сооружениями примыкало к зданию радиоцентра.

Невдалеке от города Пушкин, в Колпино находилась крупнейшая ленинградская вещательная станция РВ-53 имени Сергея Мироновича Кирова.

С приближением противника над городами Пушкин и Колпино, а следовательно, и основными радиостанциями Ленинграда нависла серьезная угроза. И вот, перед ленинградскими связистами стала конкретная задача — под огнем противника демонтировать аппаратуру радиостанций, перевезти ее в Ленинград и в кратчайший срок построить новые радиостанции. Срок строительства определялся днями.

Ежеминутно рискуя жизнью, радисты принялись за демонтаж станций. Быстро и осторожно, чтобы не повредить сложную аппаратуру, так как от этого зависел срок пуска станций на новом месте, радисты взялись за работу. Оборудование, демонтированное под носом у насту-

пающих немцев, было погружено на автомобили и доставлено в Ленинград.

Едва радисты успели закончить работу, как на территорию радиостанций ворвались немецкие автоматчики. Их встретил оглушительный взрыв. Это наши саперы взорвали здание радиостанции и антенные мачты.

Доставленное в Ленинград оборудование нужно было смонтировать уже не в просторных и светлых залах, а в надежных и глухих подвалах и бомбоубежищах, неуязвимых для фашистских бомб и снарядов.

В городе не было места для сооружения мощных антенных устройств. Высокие мачты были недопустимы с точки зрения демаскировки объектов. Приходилось устанавливать невысокие мачты на крышах зданий, в которых были расположены передатчики.

При монтаже одного из них произошел такой случай. Основная часть передатчика не входила в узкие двери бомбоубежища. Расширить проход не представлялось возможным. Чтобы не задержать монтажа станции, радисты Пахомов и Сливков разрезали передатчик на две части, внесли каждую из частей в отдельности и потом искусно соединили их. Монтаж радиостанции был закончен точно в намеченный срок.

Кроме вопросов, связанных с монтажем радиостанции в необычных условиях, ленинградским радистам пришлось решать совершенно новую проблему.

Чем охлаждать аноды мощных ламп, если нет специальных бассейнов с очищенной водой, а построить их в условиях осажденного Ленинграда невозможно?

Инженер Пахомов предложил охлаждать аноды мощных ламп воздухом, нагнетаемым специальной воздуходувкой, а инженеры ЛОНИИС Безладнов и Покровский взялись практически реализовать это предложение.

В мирных условиях на решение этой проблемы потребовались бы месяцы, но война и ненависть к врагу удесятеряли силы советских людей. В несколько дней были сделаны необходимые расчеты радиаторов и воздуходувной системы, а затем изготовлены специальные ребристые радиаторы, напаиваемые на аноды мощных ламп. Через эти радиаторы воздуходувка каждый час нагнетала сотни кубометров воздуха, охлаждавшего аноды ламп.

Произведенные измерения показали, что при воздушной системе охлаждения передатчик отдавал почти ту же мощность, что и при водяной.

Огромная важность проделанной работы была оценена позднее. Когда несколько месяцев спустя, в суровую зиму 1941—1942 годов, вышел из строя городской водопровод и город остался без воды, ленинградские передатчики с воздушным охлаждением работали бесперебойно.

Так несли свою почетную вахту в героические дни блокады ленинградские радисты.



В Комитете коротковолнового радиолюбительства

14 мая состоялось заседание Комитета коротковолнового радиолюбительства под председательством маршала войск связи И. Т. Пересыпкина.

На заседании было заслушано сообщение Э. Т. Кренкеля о ходе работ по организации Центрального радиоклуба.

Созданы две секции комитета — учебно-методическая под руководством полковника Ф. Ф. Ильякевича и конструкторская под руководством лауреата Сталинской премии К. В. Захватошина.

Конкурс на лучшего радиста-оператора

Конкурс завершился 12 мая специальной передачей по радио текстов, которые принимали радиолюбители по всему Советскому Союзу.

Наибольшее количество участников конкурса дали города: Москва, Ленинград, Свердловск, Тбилиси, Тула и Рязань.

В конкурсе приняли участие радисты-коротковолновики Арктики. Радиоцентр о-ва Диксон транслировал конкурсную передачу для всех полярных станций.

Награждение Н. А. Байкузова и Э. Т. Кренкеля знаком «За активную оборонную работу»

За исключительные заслуги в деле развития радиолюбительского движения и большую плодотворную работу по подготовке многочисленных кадров радистов-коротковолновиков Президиум Центрального совета Союза Осоавиахим СССР наградил высшей наградой Общества — знаком «За активную оборонную работу» — генерал-майора инженерно-авиационной службы Н. А. Байкузова и Героя Советского Союза инженер-подполковника Э. Т. Кренкеля.



Оператор рации UK3KAH т. Мыскова А. В.



ПИСЬМА на ФРОНТ

Г. А. КАЗАКОВ

В первые дни Великой Отечественной войны в одной из радиопередач для Красной Армии выступили двое рабочих московских заводов. В конце выступлений каждый из них сказал несколько слов, обращенных к своим сыновьям — воинам Красной Армии. Наказ отцов детям-воинам отражал чувства и мысли миллионов советских людей.

Сразу же после передачи в Радиокомитет начали обращаться по телефону москвичи с просьбой прочитать по радио и их послания к своим родным-фронтовикам. А на следующий день в Радиокомитет пришли десятки людей, чтобы обратиться к родственникам, находящимся в Красной Армии. Многие из них в этот день выступили у микрофона.

С каждым днем поток писем и телеграмм увеличивался. По предложению слушателей были введены специальные радиопередачи писем на фронт и с фронта.



В группе нестудийных записей Всесоюзного радиокомитета. Запись на магнитофоне

Адрес: «Москва, почтовый ящик 3734» стал широко популярен. В августе 1941 года Всесоюзный радиокомитет получил 52 570 писем, в январе 1942 года — 56 451 письмо. В феврале 1942 года ежедневно приходило в среднем две с половиной тысячи писем для передачи по радио.

Всего за время войны поступило 2 миллиона писем и десятки тысяч телеграмм. Авторами их были многие миллионы советских людей: рабочие и ученые, колхозники и мастера искусств, бойцы и генералы Красной Армии, участники русско-японской войны, жители Москвы и далекого Памира, защитники Ханко и герои Сталинграда.

Многие авторы писем приезжали издалека, чтобы непосредственно обратиться по радио к сыну или мужу, находящемуся на фронте. В свою очередь фронтовики, попадая в Москву, считали своим долгом зайти в Радиокомитет, передать письма товарищей и обратиться по радио к родным и землякам.

Часто письма подписывали десятки и даже сотни людей. Писали коллективно жители поселков и деревень, бойцы рот и батальонов.

Колхозники деревни Большая Вершина, Марийской республики, обратились с коллективным письмом к гвардейской части, в которой служил их односельчанин Сергей Суворов. В ответ для передачи по радио пришло письмо, подписанное по поручению части 74 офицерами и бойцами.

В письмах раскрылась душа народа, мысли, чаяния, стремления миллионов советских людей. Сын сообщал матери о своих боевых делах, муж-фронтовик призывал жену заменить его на трудовом посту, командир писал родителям о героическом подвиге их сына, отец наказывал сыну быть смелым и мужественным в бою, боец призывал брата к мести за гибель семьи, девушка воодушевляла жениха на священную борьбу, колхозники сообщали своим землякам-воинам о делах в колхозе.

Письма по радио вызывали широкий отклик радиослушателей. Авторы писем, прочитанных по радио, получали в свою очередь десятки и сотни писем со всех концов страны от незнакомых людей со словами привета, благодарности или сочувствия. Так передачи писем вызывали оживленную переписку между фронтом и тылом.

Боец Пестерев в письме по радио сообщил родителям, что он награжден орденом Ленина и медалью «За боевые заслуги». Вскоре на фронт в его адрес стали поступать письма из Москвы, Ленинграда, Свердловска, Новосибирска — из многих городов и сел. Не знакомые ему советские люди благодарили бойца за совершонный подвиг и поздравляли с наградой. За полтора месяца Пестерев получил более 2 тысяч писем.

Красноармеец Алексей Ковалев потерял связь с родными — он не знал, куда они эвакуировались. Ковалев обратился в Радиокомитет с

просьбой передать его письмо родным. Через три недели Радиокомитет получил от Ковалева письмо. Он сообщал, что установил связь с родными и, кроме того, за один только день получил 1 500 писем со всех концов страны, за 10 дней— более 6 тысяч писем.

Летчик Андреев в письме к брату по радио сообщил, что фашисты замучили их родных. Через месяц в Радиокомитет пришло письмо от Андреева. Он писал:

«С того дня, как прочитали по радио мое письмо к брату, я стал ежедневно получать письма. Пишут из Средней Азии, из Заполярья, с Дальнего Востока и Урала. Пишут рабочие, колхозники, интеллигенты, бойцы и командиры, школьники. В каждом письме — чуткое внимание, родственная теплота и сочувствие. Я потерял семью — сотни советских людей пишут мне: «Родной наш, считай себя членом нашей семьи». Я потерял мать — ко мне протянулись сотни рук. «Дорогой сынок, — пишут, — приходи к нам и ты найдешь материнскую ласку и заботу». Я потерял двух сестер и нашел сотни сестер и братьев. Горячо, от всего сердца благодарю вас, мои новые отцы, матери, братья и сестры. Ваши письма, полные беззаветной любви к родине и лютой ненависти к врагу, читали все мои боевые друзья. Где, в какой стране есть столь сплоченный народ? Где так едины тыл и фронт? Где проявляется такая любовь к защитникам родины? Дорогие друзья! Я оправдаю вашу любовь и доверие, ваши чаяния и надежды».

Эти передачи помогли тысячам советских людей найти своих близких и знакомых. После изгнания немцев из Белостока майор Булулуков встретил двух сирот — детей командира Красной Армии Ланцева — Леву 8 лет и Гену 6 лет. Гитлеровцы расстреляли их мать. Узнав о трагедии детей, Булулуков написал в Радиокомитет письмо, обращенное к отцу детей Ланцеву. Письмо передали по радио, и вскоре майор Булулуков получил сотни писем, и в числе первых письмо фронтовика Ланцева с горячей отцовской благодарностью.

Руководитель одного из отрядов белорусских партизан с первых дней войны ничего не знал о своей семье. Были сведения, что она погибла. И вот в один из весенних вечеров 1944 года, слушая в партизанской базе радиопередачи из Москвы, он услышал обращенное к нему письмо своей семьи, находившейся на Урале.

С помощью переданных по радио писем была восстановлена связь между членами 27 тысяч семей.

Два миллиона писем на фронт и с фронта хранятся во Всесоюзном радиокомитете. Золотые россыпи благородства, душевной широты и морального единства советского народа искрятся в их строках. Они дадут богатейший материал для историков и писателей. Они войдут в Историю Великой Отечественной войны.



Во Всесоюзном Радиокомитете

В связи с Днем радио Центральное вещание передало в апреле и мае ряд бесед, статей и выступлений, посвященных развитию радио и использованию его в разных областях жизни.

Отдел научно-просветительных передач организовал беседы академика В. А. Фока о распространении радиоволн, академика Б. А. Введенского — о путях развития радио, профессора Тагера — о радиолокации, профессора Нестерова — о применении ультракоротких волн в медицине. П. Н. Рыбкин выступил с воспоминаниями об А. С. Попове. Инженер Морозов рассказал об ультракоротких волнах. Состоялись также передачи «От сигнальных костров до радио», «Автоматические радиометеостанции», «Телевидение», «Сверхмощные радиостанции».

Были проведены беседы маршала войск связи И. Т. Пересыпкина «Радио в Великой Отечественной войне» и Героя Советского Союза Э. Т. Кренкеля «Радио в освоении Арктики», очерки «Радар в бою», «Радио не только связь».

Редакция «Последних известий», кроме информаций, дала несколько внестудийных передач: был организован радиорепортаж с выставки в Политехническом музее, из Музея связи Красной Армии и другие.

Специальный цикл передач о радио был проведен для детей. В их числе очерки: «От микрофона до громкоговорителя», «Радиоволны», «Первые шаги радиолюбителя», «Путь радиста». Дню радио был посвящен очередной выпуск «У нас в гостях» («За круглым столом»). Отдел радиовещания для детей подготовил постановку об А. С. Попове «Творец радио».

* * *

Всесоюзный радиокомитет провел ряд радиопередач, посвященных развитию радио в четвертой сталинской пятилетке.

Министр связи К. Я. Сергейчук в беседе с радиослушателями рассказал о 55 новых телеграфно-телефонных передатчиках, которые будут построены в этой пятилетке.

Заместитель министра электропромышленности К. Н. Мещеряков рассказал о новых типах отечественных радиоприемников, осваиваемых нашей промышленностью, о строительстве телецентров и радиостанций, об организации производства радиоприемников по поточному методу. Передана также беседа т. Кузнецова «Радио и телевидение в четвертой сталинской пятилетке».

* * *

Создана комиссия по вопросам производства массового дешевого радиоприемника, которая в настоящее время изучает массовую приемную радиоаппаратуру, выпускаемую в США, Англии и других странах. Комиссия должна разработать предложения о производстве в СССР массовых радиоприемников.

Из истории радиосвязи

Майор А. С. ДУБНОВ

Изобретение радио преподавателем электроминной школы А. С. Поповым и первое его практическое применение связано с русским военно-морским флотом.

Огромную помощь изобретателю в постановке опытов по радиосвязи оказали телеграфисты Кронштадтского военно-крепостного телеграфа во главе со своим начальником — капитаном Д. С. Троицким.

Когда А. С. Попов приступил к проведению своих опытов, в морском флоте еще не было телеграфистов. А между тем без квалифицированных телеграфистов нельзя было обойтись, так как первое время радиограммы принимались не на слух, а записывались аппаратом Морзе на ленту.

На помощь А. С. Попову пришел капитан Троицкий, участие которого великий изобретатель оценил чрезвычайно высоко.

Уже в 1898 году опыты Попова проводились в помещениях Кронштадтского крепостного телеграфа и при активном участии его личного состава.

В 1899 году Попов уехал за границу, чтобы заказать французской фирме Дюкрете аппараты своей системы. Начатые им опыты продолжали его ассистент Рыбкин и капитан Троицкий с командой телеграфистов.

Выясняя причины прекращения радиосвязи между фортами «Константин» и «Милютин», Рыбкин и Троицкий открыли возможность приема радиосигналов на слух — с помощью телефонной трубки. Это открытие имело огромное значение для дальнейшего развития радиосвязи, так как дало возможность освободиться от громоздкого и тяжелого телеграфного аппарата и работать менее мощными передатчиками на больших расстояниях.

Кронштадтский крепостной телеграф превратился в центр испытаний приемников. В расположении телеграфной станции была поставлена мачта для антенны, а на квартире Троицкого установлены приборы одной станции.

Первая в мире практическая радиосвязь, осуществленная А. С. Поповым между Гогландом и Коткой, также обслуживалась армейскими телеграфистами. «Успех первых опытов практического телеграфирования, — писал Попов, — был обеспечен во многом благодаря бескорыстному участию в наших работах капитана Троицкого»[1].

Любопытно, что эта помощь оказывалась неофициально: выделенные для работы телеграфисты числились в отпуску.

Открытие возможности приема на слух и улучшения, внесенные в конструкцию радиоприемника, дали возможность поставить вопрос о разработке станции, пригодной для использования в походных условиях армейских частей.

А. С. Попов и П. Н. Рыбкин решили расширить сферу применения радио и сконструировать переносные станции беспроволочного телеграфа, которые могли бы быть использованы для связи в разведочных партиях, в военно-полевой службе, при десанте для связи берега с судном и других случаях.

Первые опыты были проведены П. Н. Рыбкиным и Д. С. Троицким в начале 1900 года. Но при этом они столкнулись с большими трудностями: не было денег, приборов и подготовленных людей.

Первые в мире полевые переносные радиостанции были собраны в 148-м Каспийском полку из случайных деталей, не соответствовавших требованиям, предъявляемым к легкой переносной полевой станции.

А. С. Попов участвовал в создании этих станций не только повседневными советами. Он предоставил в распоряжение капитана Троицкого, занимавшегося оборудованием станций, приборы, сохранившиеся от прежних опытов.

Вся аппаратура собранных полевых станций была помещена в специальных ящиках, снабженных плечевыми ремнями и приспособленных к переноске на спине.

После испытания различных источников питания остановились на самодельных аккумуляторах. Три аккумулятора помещали в отдельный ящик, весивший около 20 фунтов.

Для зарядки аккумуляторов после многих опытов приспособили ручную магнито-электрическую машину Грамма, весившую около трех пудов. Она находилась при обозе. На подзарядку аккумуляторов затрачивалось не более часа.

Мачты высотой в 10 сажен собирались из трех бамбуковых колен и были складными. Их устанавливали три человека в течение нескольких минут, закрепляя тремя оттяжками. Мачты весили около 25 фунтов. Антенной служил тон-

---

[1] «Изобретение радио А. С. Поповым». Сборник документов и материалов. Изд. Академии наук СССР. 1945 г., стр. 212.

кий медный провод, прикрепленный к эбонитовому изолятору на верхушке мачты.

Таким образом всю радиостанцию переносили четыре человека и на каждого из них приходилось примерно 35 фунтов. На установку всей станции требовалось не более 15 минут.

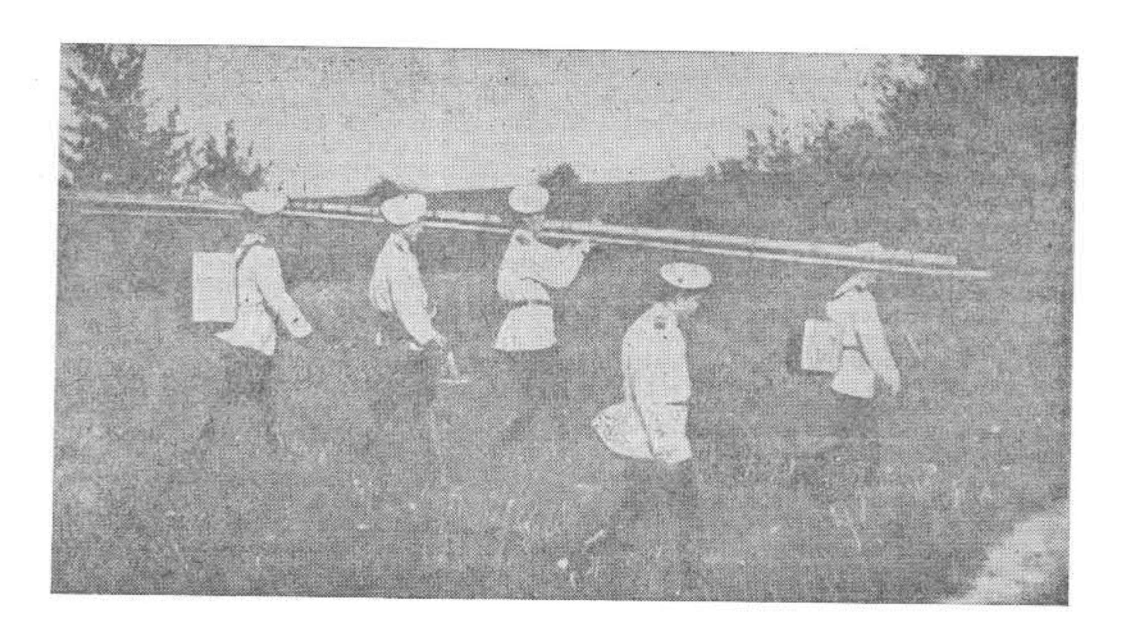
Приборы в ящиках ставились около мачты. После поверки связи команда рации переходила к передаче и приему депеш. Команда состояла из четырех нижних чинов, вольноопределяющегося инженера Обнисского и начальника команды поручика Ковесского 1-го. Капитан Троицкий и П. Н. Рыбкин начали занятия с выделенными людьми в марте 1900 года. После этого команда приступила к проведению испытаний в расположении Кронштадта. С 1 июля она начала готовиться к участию в предстоящих маневрах войск Петербургского и Финляндского военных округов.

донесения или приказания, имели непосредственное влияние на ход данного действия полка и отряда»[1].

«Военный сборник» также поместил статью о радиосвязи на маневрах 1900 года, подробно изложив ход опытов и сделав серьезные выводы и предложения о развитии беспроводного телеграфирования в армии.

А. С. Попов, внимательно следивший за ходом опытов, дал им высокую оценку, считая их важными и многообещающими с военной точки зрения.

Бескорыстные энтузиасты радио Попов, Рыбкин и Троицкий принимали все меры к популяризации опытов, стремились заинтересовать руководящие военные круги, от которых зависело будущее радиодела. В своей докладной записке командиру Кронштадтского порта А. С. Попов просил довести результаты опытов до сведения военного министра. 28 февраля 1901 года А. С. Попов сделал сообщение в штабе войск гвардии Петербургского военного округа на тему «Телеграфирование без проводов», а капитан Троицкий там же сделал краткий доклад об опытах с переносными станциями, произведенными под его руководством в 148-м Каспийском полку.



Первые полевые радиостанции А. С. Попова на манёврах 148-го Каспийского полка в 1900 году

19 июля 1900 года станции беспроволочного телеграфа присоединились к полку. Они обеспечили связь между частями маневрирующего отряда на бивуаке у деревни Касково.

До конца маневров радиостанции успешно работали на расстоянии до 2 верст в любую погоду, на стоянке и во время боя при сильной орудийной и ружейной стрельбе.

В самом ходе маневров выявились огромные преимущества радиосвязи, в чем убедились присутствовавшие на маневрах генералы, офицеры и высокопоставленные лица, приезжавшие специально для ознакомления с работой нового средства связи.

Газета «Русский инвалид» через несколько дней после окончания маневров поместила статью с описанием опытов радиосвязи и отметила, что «станции работали вполне успешно и передавали телеграммы, которые, заключая в себе

27 марта 1901 года Попов и Троицкий повторили свои доклады в Академии генерального штаба, в гренадерском полку и в других частях.

Таким образом в России, где впервые было изобретено и применено на практике радио, впервые же были разработаны и применены переносные полевые станции беспроволочного телеграфирования.

[1] Газета «Русский инвалид» от 24 августа 1900 г.

ДЕНЬ РАДИО

6 мая в Центральном доме Красной Армии Министр связи СССР К. Я. Сергейчук открыл научную сессию, посвященную Дню радио. Почти одновременно научные сессии Всесоюзного научно-технического общества радиотехники и электросвязи имени А. С. Попова открылись в Ленинграде, Горьком, и других городах.

Сессия работала четыре дня и закрылась 10 мая.

На пленарном заседании были заслушаны доклады академика Н. Д. Папалекси — «О научных проблемах современного радио» и зам. министра электропромышленности СССР К. Н. Мещерякова «О перспективах развития электропромышленности в четвертой пятилетке». В работах сессии приняло участие 655 человек. На заседаниях 18 секций заслушано 129 докладов, в обсуждении которых приняло участие 390 человек.

* * *

7 мая в Колонном зале Дома союзов состоялось торжественное заседание, созванное Комитетом по радиофикации и радиовещанию при Совете Министров СССР, Министерствами Связи и электропромышленности и Центральным советом Союза Осоавиахим СССР.

На заседание собрались работники связи и специалисты, работающие в области радио, деятели науки и техники, стахановцы предприятий радиопромышленности, работники радиовещания, радиолюбители-активисты Осоавиахима.

Торжественное заседание открыл Министр связи СССР К. Я. Сергейчук, охарактеризовавший во вступительном слове выдающиеся заслуги А. С. Попова и осветивший пути дальнейшего развития радиотехники в нашей стране.

С докладом выступил председатель Комитета по радиофикации и радиовещанию при Совете Министров СССР А. А. Пузин.

Участники торжественного заседания с огромным воодушевлением приняли приветствие товарищу И. В. Сталину.

В кулуарах заседания появились первые номера новых радиожурналов: «Радио» и «Радиотехника» — органа Всесоюзного научно-технического общества радиотехники и электросвязи им. А. С. Попова.

* * *

Главное политическое управление вооруженных сил Союза ССР и Управление войск связи сухопутных сил отметили День радио торжественным заседанием в Центральном театре Красной Армии.

В зале присутствовали генералы и офицеры всех родов войск, слушатели военных академий, в основном связисты, представители частей Московского гарнизона.

В президиуме — маршал войск связи И. Т. Пересыпкин, маршал артиллерии М. И. Чистяков, академик Б. А. Введенский, генерал-полковник войск связи Н. Д. Псурцев, командующий войсками Московского военного округа генерал-полковник П. А. Артемьев и другие.

С докладом на тему «Радио в Красной Армии» выступил маршал войск связи И. Т. Пересыпкин.

Участники торжественного заседания с большим подъемом приняли приветствие Генералиссимусу Советского Союза товарищу И. В. Сталину.

* * *

В Центральном доме Красной Армии открыта выставка, посвященная Дню радио. Выставку организовал Музей связи Красной Армии.

В двух больших залах демонстрируются радиостанции наших вооруженных сил, учебные схемы и наглядные пособия военных школ связи. Стены увешаны картинами, иллюстрирующими историю радио и роль радиосвязи в Великой Отечественной войне, портретами начальников связи фронтов и героев-радистов.

Некоторые радиостанции демонстрируются как боевые реликвии: они пробиты пулями и осколками снарядов. Их путь отображен на картах, висящих тут же на стене вместе с реляциями, рассказывающими о славных делах боевых расчетов радистов, обслуживавших эти радиостанции.

* * *

Приказом Министра связи СССР К. Я. Сергейчука награждены значком «Почетный радист» лица, способствовавшие развитию радио своими достижениями в области науки, техники, производства и эксплоатации средств радио и организации радиовещания.

Первые значки были вручены выдающимся советским ученым — академикам Б. А. Введенскому и Н. Д. Папалекси.

Аналогичные приказы изданы в Министерствах вооруженных сил СССР и электропромышленности.

* * *

В Центральном доме пионеров состоялся слет юных радиолюбителей, посвященный Дню радио.

Доклад о Дне радио сделал член редколлегии журнала «Радио» В. И. Шамшур. На слете выступил писатель Лев Кассиль. Затем юные радиолюбители — члены радиоклуба Дома пионеров — рассказали о своей работе и продемонстрировали ряд изготовленных клубом радиолюбительских конструкций.

В фойе Дома пионеров открылась радиовыставка.

На предприятиях, в учреждениях, вузах и техникумах столицы были проведены лекции и беседы о жизни и деятельности А. С. Попова, о развитии и достижениях советского радио.



ДЕНЬ РАДИО В ЛЕНИНГРАДЕ

Общественность Ленинграда широко отметила День радио.

На предприятиях, в учреждениях, вузах и техникумах были проведены лекции и беседы о жизни и деятельности А. С. Попова, о развитии и достижениях советского радио, а также об использовании его в Великой Отечественной войне.

В Доме Красной Армии состоялось торжественное заседание, на котором генерал-лейтенант технических войск Муравьев выступил с большим докладом на тему «Достижения и задачи советской радиотехники».

Заседания, посвященные Дню радио, были проведены в Доме культуры работников связи, на заводе имени Козицкого, в Институте инженеров связи имени М. А. Бонч-Бруевича и во многих других учреждениях.

Завод, где главным инженером лауреат Сталинской премии Н. Н. Пальмов, организовал в Доме культуры имени С. М. Кирова большой вечер, посвященный Дню радио. На вечере с докладом выступил директор завода лауреат Сталинской премии М. А. Соболев. В суровые дни Великой Отечественной войны конструкторы завода разработали и построили оборудование для новой мощной радиостанции. Это оборудование вывозилось из блокированного города на самолетах и водным путем — по Ладожскому озеру. Несмотря на колоссальные трудности завод успешно справился с возложенным на него заданием и выполнил его точно в установленный правительством срок. Тов. Соболев подробно остановился на тех задачах, которые стоят перед коллективом завода в четвертой сталинской пятилетке.

Областной радиокомитет в связи с Днем радио организовал специальные передачи. Перед микрофоном выступили доктор технических наук профессор П. В. Шмаков, профессор Л. Б. Слепян и другие, которые рассказали о своей деятельности в области радио.

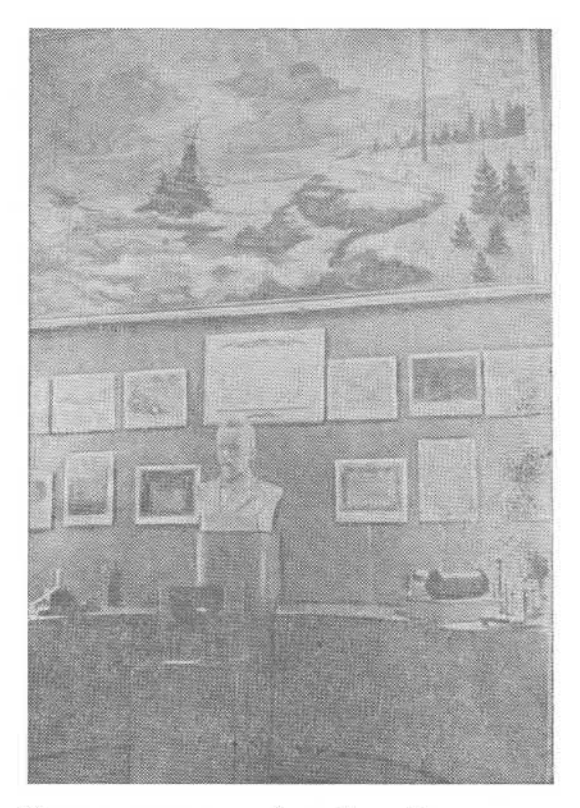
Проведен также ряд конференций радиослушателей. Творческий коллектив Ленинградского радиокомитета встретился в рабочих клубах, школах и агитпунктах со своими слушателями и обсудил содержание программ вещания и качество работы трансляционных точек городской радиосети.

Большим праздником для радиолюбителей явилось открытие горсоветом Осоавиахима клуба ленинградских коротковолновиков. Утвержден совет клуба.



Радиозавод, где директором т. Карпов, выпустил первый образец клубной радиолы мощностью до 20 ватт.

На фото: конструкторы радиолы А. А. Савельев, Е. И. Гагулин и М. Е. Старик испытывают радиолу



Часть экспонатов радиоотдела Политехнического музея, посвященных А. С. Попову. В центре, перед бюстом изобретателя—первый радиоприемник-грозоотметчик А. С. Попова.

Старейшие коротковолновики активно включаются в работу клуба и готовятся к выходу в эфир.

День радио отметили и научно-исследовательские учреждения. Так, научно-исследовательским институтом № 5 Министерства электропромышленности совместно с Центральным музеем связи имени А. С. Попова была организована выставка, посвященная истории изобретения радио и деятельности предприятий ленинградской электропромышленности по выпуску массовой радиоаппаратуры и деталей.

6 мая вышла однодневная печатная газета «Говорит Ленинград». Много ценного материала по вопросам радио опубликовали все ленинградские газеты.

НА РОДИНЕ РАДИО

Особенно широко отмечали День радио моряки Балтийского флота. Кронштадтцы свято чтут память великого изобретателя радио. В саду на Июльской улице, на том месте, откуда была передана первая в мире радиограмма, высится памятник ученому, воздвигнутый в прошлом году, имя Попова носит морская Краснознаменная школа связи, расположенная в здании бывшей минной офицерской школы, где он преподавал.

В День радио в Кронштадте состоялось торжественное заседание с участием представителей флота и ленинградской научной общественности. Открывший заседание вице-адмирал Ралль отметил деятельность Краснознаменной школы связи имени А. С. Попова, в стенах которой на протяжении 18 лет работал Александр Степанович Попов и где он изобрел радио. С докладом «Изобретение радио и пути его развития» выступил начальник связи Кронштадтского морского района капитан 2-го ранга Келларев. Отдельные сообщения сделали доктор технических наук профессор Г. А. Кьяндский и директор Центрального музея связи Г. И. Головин. Тепло было встречено выступление ближайшего соратника и друга Попова — Петра Николаевича Рыбкина, поделившегося с участниками заседания интересными воспоминаниями о своей работе с А. С. Поповым.

В Кронштадте, в Доме офицеров флота была организована большая радиовыставка. Школа связи имени Попова выставила немало оригинальных физических приборов, с которыми работал изобретатель радио. Большой интерес представляет подлинный экземпляр радиометра, сконструированного Александром Степановичем еще в 1894 году. Приемо-передающая радиостанция образца 1900 года, изготовленная кронштадтскими мастерскими, демонстрировалась на выставке в действии.

Специальный раздел выставки был посвящен современной радиоаппаратуре, применяющейся на судах нашего Военно-Морского флота.

На кораблях и в частях флота, на предприятиях и в учреждениях Кронштадта с докладами о Дне радио выступили преподаватели школы связи. Сотни кронштадтцев посетили музей, любовно созданный балтийскими моряками-связистами в кабинетах, где когда-то трудился ученый.

РОСТОВ НА ДОНУ

В честь Дня радио в Ростове, Новочеркасске, Таганроге, Шахтах и в других городах области состоялись торжественные собрания.

В Ростовском дворце пионеров и в окружном Доме офицеров открылись выставки, показывающие достижения советской радиотехники.



П. О. ЧЕЧИК

Полвека назад изобретение А. С. Попова положило начало развитию радиотехники. Первые годы радиотехника рассматривалась только как средство связи, но затем, в особенности после появления электронной лампы, радиотехнические методы начали проникать в различные области науки и техники. Такое проникновение одной отрасли знания в другую всегда ведет к взаимному обогащению.

Астрономия является одной из самых древних наук. Картина звездного неба всегда привлекала к себе внимание людей. Первыми астрономами были египетские жрецы, научившиеся по звездам определять наступление разливов Нила. Астрономы изобрели часы, календарь, способы определения географической широты и долготы. Именно для нужд астрономии в первую очередь начала развиваться математика. Развитие физики и механики дало астрономам технические средства для изучения неба, а в последнее время на помощь астрономам пришли электротехника и радиотехника. К телескопам были добавлены спектрографы, фотоэлементы, электрофотометры и пр. В астрономии возник новый раздел — астрофизика.

Электротехническое и радиотехническое оборудование, используемое в астрономической практике, разнообразно, часто весьма сложно и привлекает в астрономию электро- и радиоспециалистов.

СЛУЖБА ВРЕМЕНИ

Самой большой услугой, которую оказала радиотехника астрономии, было решение «великой задачи долготы», имеющее исключительное значение для ориентировки на суше и на море.

Для того чтобы узнать местоположение корабля, надо определить широту и долготу данного места. Широта определяется высотой полюса мира над горизонтом. Высоту эту можно узнать по наблюдениям околополярных звезд. Для определения долготы надо возможно точнее знать местное время и время на каком-нибудь определенном меридиане, принятом за начальный. Долгота представляет собою угол между меридианом данного места и начальным меридианом. За начальный меридиан условились принимать меридиан, проходящий через Гринвичскую (близ Лондона) обсерваторию. Земля делает в сутки один оборот вокруг своей оси, т. е. за 24 часа поворачивается на 360°. Следовательно, если в Гринвиче в какой-то момент 12 часов, а в данном месте 14 ч. 30 м., то долгота данного места относительно Гринвичского меридиана определится из разности Гринвичского и местного времени: 14 ч. 30 м. — 12 ч. = 2 ч. 30 м. или $\frac{360 \cdot 2,5}{24} = 37,5°$ восточной долготы.

Местное время можно определить по звездам, а как узнать, который час на Гринвичском меридиане? Насколько сложной казалась раньше эта задача, когда не было ни радио, ни телеграфа, ни даже точных часов, можно судить по объявлению, которое в 1714 году было сделано английским парламентом [1], — «Сто тысяч рублей премии получит тот, кто найдет способ перевозить время».

Когда удалось построить точные часы — хронометры, казалось, что задача почти разрешена. Хронометры поверялись перед отплытием корабля в какой-нибудь обсерватории. Они должны были хранить на кораблях время Гринвичского меридиана.

Но, конечно, даже самые лучшие часы не могли в течение долгого времени ходить совершенно точно, не говоря уже о возможных случаях поломки и порчи часов.

Когда был изобретен и получил распространение проволочный телеграф, дело значительно улучшилось, преимущественно, конечно, для тех пунктов, которые имели телеграфную связь.

Радикальное решение задачи дала радиотехника. Первые опыты передачи сигналов времени по радио были произведены в США еще в 1904 году, когда радиотехника только начинала становиться на ноги.

Требования к точности определения времени все возрастали. Темп жизни ускорялся. В практической астрономии возникла новая отрасль, весьма быстро развившаяся и известная сейчас под названием службы времени.

Всем радиолюбителям хорошо знакомы передающиеся трижды в день сигналы точного времени. Сигналы эти передаются уже много лет Службой времени Государственного астрономического института имени Штернберга. Последняя точка сигнала дает время с точностью ± 0,02 секунды. Для обыденной практики эта точность представляется чрезмерной, но для определения долгот или разведывательных работ она оказы-

---

[1] М. Ильин. «Который час». Детиздат ЦК ВЛКСМ, 1936 г.

вается уже недостаточной. Кроме того, по одной только точке проверить хронометры трудно. Для этой цели существуют специальные передачи так называемых «ритмических сигналов». Регулярная передача ритмических сигналов времени у нас начата Пулковской обсерваторией в 1920 году. Сущность этой системы сводится к использованию принципа биений. Маятник часов, передающих сигналы времени, укорачивается, поэтому ход часов ускоряется по сравнению с обычными часами. Число ударов или замыкания контактов, которые делают такие «часы-нониус», равно 61 в минуту вместо 60 у обычных часов. Если слушать одновременно часы обычные и сигналы, принятые по радио от часов-нониус, то можно заметить периодические совпадения и расхождения их ударов. Моменты совпадений замечаются и записываются.

Сеанс ритмических сигналов состоит из пяти серий и длится пять минут. Эти сигналы передаются телеграфными радиостанциями на волнах 13 000—18 000 *m*, и поэтому широкой публике почти неизвестны. В последние годы эти передачи дублируются и на коротких волнах.

Пользуясь ритмическими сигналами, штурман корабля может теперь несколько раз в сутки сверять свои судовые хронометры с часами обсерватории. Так решена была «великая задача долготы».

ФОТОЭЛЕМЕНТ В АСТРОНОМИЧЕСКОМ ПРИБОРЕ

Но это далеко не единственное применение радиотехники в астрономии. Все глубже и глубже проникают в разные отделы астрономии, и в частности в службу времени, электроника и радиотехнические методы.

Технологический процесс современной службы времени состоит в основном из трех разделов: определения времени, хранения времени и распространения времени. Мы рассказали выше о распространении времени, но и определение и хранение времени благодаря использованию радиотехнических методов подверглись в последнее время значительным усовершенствованиям.

Определение времени сводится к фиксации моментов прохождения звезд через меридиан. Наблюдения ведутся каждую ясную ночь с помощью прибора, который носит название пассажного инструмента. Точность наблюдений определяется главным образом искусством астронома-наблюдателя. Поэтому задача автоматизации наблюдений является весьма важной. На помощь пришли фотоэлемент и электронная лампа. Над этой задачей трудились многие астрономы и радиотехники в разных странах. В СССР незадолго перед войной в Пулковской обсерватории профессору Н. Н. Павлову удалось построить фотоэлектрическую установку, которая была им приспособлена к небольшому пассажному инструменту. Перед ученым стояла нелегкая задача: наблюдать слабые звезды и притом с помощью небольших астрономических инструментов; измерять электрические токи, которые лежат на пределе чувствительности современных электроизмерительных приборов (10^{-13}—10^{-15} ампера).

Проф. Н. Н. Павлов по счастливой случайности, будучи астрономом, горячо увлекался радиотехникой. Он разрешил задачу следующим образом. В своем пассажном инструменте он поместил вместо паутинных нитей специальную решетку, а сзади нее сурьмяно-цезиевый фотоэлемент. Свет от звезды, проходя через отверстия решетки, попадает на фотоэлемент, возбуждает в нем фототоки, которые после соответствующе-

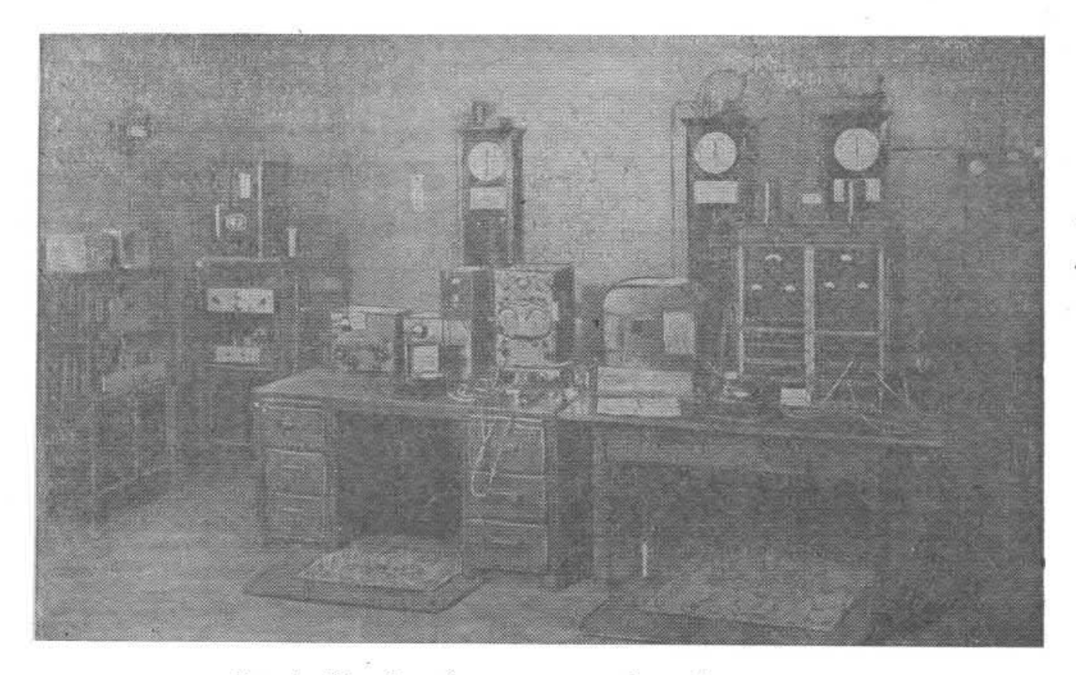


Рис. 1. Общий вид помещения „Службы времени“

го усиления приводят в движение перо ондулятора. Длительная работа проф. Н. Н. Павлова увенчалась полным успехом, и ему удалось добиться от своей установки весьма большой чувствительности. Ему удавалось регистрировать звезды, которые при помощи этого инструмента наблюдать глазом уже трудно.

КВАРЦЕВЫЕ ЧАСЫ

Хранение времени до последнего времени производилось с помощью маятниковых часов. Высокая стабильность хода маятниковых часов обеспечивалась в первую очередь конструкцией и материалами, из которых изготовлялся сам маятник.

С помощью таких часов астрономия смогла вернуть часть своего долга радиотехнике, придя ей на помощь при измерениях частоты, где требовалась весьма высокая точность. Современная радиотехника предъявляла все более и более высокие требования к стабильности частоты своих устройств. Чтобы иметь возможность контролировать их частоту, строятся эталоны частоты, представляющие собой генераторы, стабилизованные кварцем. Такой эталон, для устройства которого приходится решать многие весьма сложные задачи стабилизации частоты, может с помощью специальных делителей частоты выделить ряд частот, например, 100 000, 10 000 и 1 000 пер/сек., которые могут быть использованы для градуировки других приборов. Но такой эталон сам нуждается в контроле. Вот для этого контроля и была привлечена Служба времени. Если понизить частоту эталонного генератора до 1 000 или 500 пер/сек. и нагрузить последнюю лампу эталона синхронным мотором, дающим один оборот в секунду, то контакт, насаженный на ось этого мотора, даст одно замыкание в секунду. Сравнивая этот секундный контакт с секундным контактом астрономических часов, поправки которых известны из многочисленных наблюдений звезд, можно получить весьма точные поправки к эталонам частоты.

Вскоре оказалось, что для измерения небольших отрезков времени эталоны частоты более удобны, чем астрономические маятниковые часы. Крайне интересным было проверить возможность использования эталонов частоты в качестве астрономических часов. Такие радиочасы, получившие у астрономов название «кварцевых часов», имеют много преимуществ перед точнейшими маятниковыми часами: они малочувствительны к вибрациям и толчкам, не подвержены действию изменений силы тяжести и магнитного поля.

Радиотехника снова пришла на помощь астрономии. Кварцевые часы теперь признаются лучшими хранителями времени. Некоторые астрономы полагают, что с помощью кварцевых часов даже удастся обнаружить небольшие неправильности в суточном вращении Земли в течение года. В Центральном научно-исследовательском институте геодезии и картографии в Москве инженер П. С. Попов построил кварцевые часы, которые включены теперь в общую схему службы времени этого института, как первоклассный хранитель времени. Некоторые заграничные службы времени отказываются от маятниковых часов в пользу кварцевых, отводя маятниковым роль вторичных хранителей времени.

РАДИОВЫСТРЕЛ НА ЛУНУ

В первых числах января этого года иностранные газеты принесли сенсационное известие, что американские ученые установили «радиоконтакт» с Луной. Речь шла о том, что на Луну был послан направленный пучок радиоволн, которые, отразившись от Луны, возвратились обратно на Землю, и были приняты и зарегистрированы специальным радиоприемником. Было измерено время, прошедшее между моментом посылки сигнала и моментом приема отраженных волн на Земле, — оно оказалось равным 2,5 секунды. Таким образом, принимая скорость распространения электромагнитных волн в безвоздушном пространстве



Рис. 2. Кварцевые часы Центрального научно-исследовательского института геодезии и картографии

равной 300 000 *km* в секунду, получим, что луч прошел путь в 750 000 *km* или что расстояние от Земли до Луны равно 375 000 *km*. Астрономы определяют это расстояние своими методами (параллактическими) и считают среднее расстояние от Луны до Земли равным 384 400 *km* (параллакс 57′ 2″, 7). Наибольшее и наименьшее расстояния Луны от Земли соответственно равны 406 730 и 356 000 *km*. Астрономы определяют эти расстояния с большой точностью. Совместные радиотехнические и астрономические измерения позволят уточнить это расстояние и получить более точные данные о скорости распространения радиоволн. Как ни кажутся фантастическими газетные сообщения об этом опыте, как ни напоминают они романы Жюль Верна, они

совершенно реальны. Установка, пославшая радиосигналы на Луну, представляет собой радиолокационную станцию.

Точных данных об установке, примененной для посылки сигнала на Луну, еще нет, но можно предположить, что станция должна была иметь мощность в импульсе, исчисляемую сотнями или тысячами киловатт, и работать на метровых волнах.

Отсутствие подробных сведений об этом эксперименте не позволяет дать полную оценку его результатам. Несомненно, однако, что астрономия получает новое средство исследования. Использование его будет полезно и астрономии и радиотехнике.

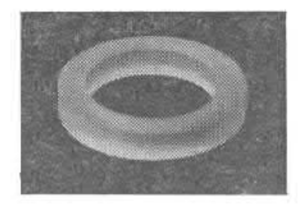


Рис. 3. Кварцевое кольцо—основная часть кварцевых часов

Среди других задач, которыми занята современная астрономия и которые связаны с радиотехникой, следует отметить изучение Солнца и его деятельности. Солнце определяет всю жизнь на Земле, и поэтому интерес, который проявляет к нему человечество, понятен, но радиотехники имеют свой особый интерес к изучению Солнца и его деятельности. Уже давно было замечено, что на Солнце время от времени появляются пятна, иногда их бывает много, иногда мало. Наблюдениями установлено, что образование пятен имеет правильную периодичность. Бывают годы, когда в течение нескольких месяцев не появляется ни одного пятна. Такие годы называются годами минимума солнечной активности; наоборот, бывают годы, когда пятна большими группами наблюдаются почти каждый день, что соответствует максимуму солнечной деятельности. Оказалось, что период от одного минимума до другого минимума равен в среднем 11 годам. Последний минимум был в 1934 году, а максимум—в 1939 году. Следовательно, в 1946 году мы вступаем в полосу усиления деятельности Солнца и максимума надо ждать в 1950 году.

Далее было обнаружено заметное влияние солнечной деятельности на земной магнетизм. В периоды максимума солнечной деятельности отмечается большое количество «магнитных бурь», во время которых магнитные стрелки начинают вести себя неспокойно. В это время увеличиваются также число и интенсивность северных сияний. В период увеличения активности Солнца наблюдается наибольшее число пропаданий радиосвязи. Теперь известны способы борьбы с нарушением прохождения радиоволн. Важно только своевременно предупредить о предстоящих нарушениях, чтобы иметь время подготовиться. Служба солнца, ведя непрерывное наблюдение за явлениями на поверхности Солнца, в частности за числом, размерами и расположением солнечных пятен, немедленно сообщает результаты своих наблюдений в специальное бюро, которое одновременно получает сведения об изменениях магнитного поля Земли, а также от ионосферных станций, следящих за поведением верхних слоев атмосферы — ионосферы. Сопоставление и изучение всех перечисленных материалов позволяют работникам бюро составлять долгосрочные и краткосрочные прогнозы «радиопогоды».

Так астрономия возвращает свой долг радиотехнике.

Перечисленные примеры связи радиотехники с астрономией, конечно, далеко не полны. Мы не упоминали об электрофотометрии, о новых приборах, разработанных радиотехниками для измерения слабейших световых потоков с помощью электронных умножителей, о применении телевизионных методов для наблюдения солнечной короны, о приборе, названном «Короновизор», и о многих более мелких применениях радиотехнических методов и электронных приборов в астрономии.

Из иностранных журналов

„ГОВОРЯЩИЙ ЖУРНАЛ"

Французское радиовещание организовало в Париже передачу по телефону бюллетеня информации. Бюллетень выходит каждые два часа. Он содержит самые последние новости. Услышать передачу можно, набрав на телефонной вертушке три первых буквы слова «Information» — «INF» и цифру 1.

Содержание бюллетеня обновляется каждые два часа специальным штатом сотрудников, прикрепленных к «Говорящему журналу». Продолжительность передачи «INF» не превышает трех минут.

Информация записывается на дисках и передается непрерывно в течение двух часов. Специальный оператор следит за прохождением адаптера по диску. Как только игла адаптера достигает конца диска, оператор устанавливает адаптер в исходное положение, т. е. на начало записи. Для непрерывной передачи «INF» в течение двух часов требуется всего две стороны диска.

Техника передачи информации «INF» во многом напоминает технику передачи «Время», существующей в Московской телефонной сети.

ЧАСТОТНАЯ И АМПЛИТУДНАЯ МОДУЛЯЦИЯ

Я. И. ЭФРУССИ

Довольны ли мы нашим радио? Довольны, кажется: мы к нему привыкли. Мы привыкли к тому, что время от времени музыку прерывают резкие трески. Мы притерпелись к постоянному шумовому фону, в котором тонет иногда тонкое pianissimo оркестра. Мы склонны даже не замечать этих маленьких дефектов нашего радио.

Но хотя и трудно привыкнуть к беде, — отвыкнуть от нее легко. И если нам предложат радио без тресков, радио без шумов, то мы примем его с восхищением.

Именно на это и претендует частотная модуляция: на исключение тресков, на снижение шумового фона, на возможность расширения динамического диапазона, т. е. увеличения разницы между сильными и слабыми звуками, и, наконец, на расширение передаваемого спектра низких частот, т. е. на воспроизведение натурального звучания оркестра.

Посмотрим, за счет чего же это достигается, какие возможности представляет частотная модуляция и какие ограничения на нее наложены. Сравним для этого частотную модуляцию с привычной нам амплитудной модуляцией. При аплитудной модуляции, как известно, амплитуда колебаний следует за кривой низкочастотного микрофонного тока (усиленного, конечно). Это значит, что при отсутствии звука перед микрофоном амплитуда колебаний сохраняет свою среднюю величину, например, так, как это показано на рис. 1, верхняя половина которого изображает колебания высокой частоты, а нижняя — низкочастотный ток, возбуждаемый звуком перед микрофоном. Рис. 1 соответствует отсутствию звука, когда низкочастотный ток равен нулю. Но вот возник звук, появился модулирующий низкочастотный ток. При положительной полуволне низкочастотного тока амплитуда колебаний увеличивается, при отрицательной — уменьшается. Мы видим это на рис. 2, причем попрежнему верхняя половина рисунка изображает колебания высокой частоты, нижняя — низкочастотный ток. Заметим, что в действительности при передаче речи, не говоря уже о музыке, например, оркестровой, картина будет неизмеримо сложнее. Для ясности изображения мы показали простую тональную модуляцию (т. е. модуляцию одним простым тоном). Но принципиальной стороны дела это не меняет, поэтому мы и дальше будем пользоваться этим простым примером.

Допустим теперь, что сила звука перед микрофоном возрастает и достигает, наконец, ее предельно допустимой величины. В этом случае амплитуда колебаний высокой частоты может дойти при положительной полуволне низкочастотного тока до двойной величины и уменьшиться до нуля при отрицательной полуволне, как это показано на рис. 3. Такую модуляцию называют обычно стопроцентной.

А что же произойдет, если сила звука еще увеличится выше допустимой? Это приведет к искажениям передачи, очень неприятным на слух. Примерная картина этого явления, называемого «перемодуляцией», изображена на рис. 4.

Посмотрим теперь, какой вид будут иметь колебания высокой частоты при частотной модуляции. Само собой разумеется, что при отсутствии звука и, следовательно, модуляции способ модуляции безразличен. Поэтому рис. 1 сохраняет свое значение и для частотной модуляции. При появлении же звука картина будет другая. Амплитуда колебаний не будет меняться, частота же их будет следовать за низкочастотным током, увеличиваясь, например, при положительной полуволне его и уменьшаясь при отрицательной. Если, например, средняя частота передатчика равнялась 40 мегациклам, или сорока миллионам периодов в секунду, то она будет теперь изменяться в пределах, например, от

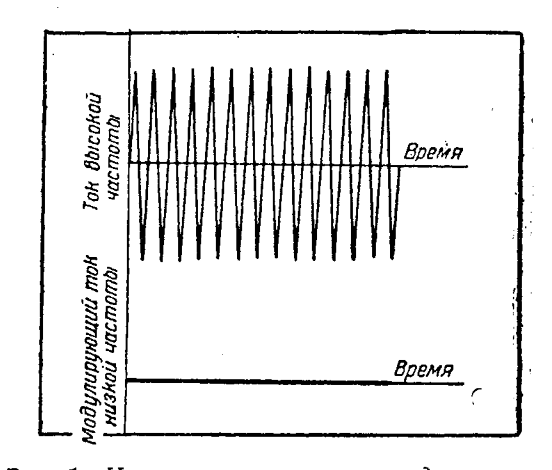


Рис. 1. Несущая частота не модулируется

40 миллионов 30 тысяч периодов в секунду до 39 миллионов 970 тысяч периодов в секунду. Условное изображение этого явления можно видеть на рис. 5. Мы говорим «условное» потому, что приведенное в нашем примере изменение частоты в 30 килоциклов при сохранении соотношения между периодами высоких и низких частот изобразить на нашем графике было бы совершенно невозможно.

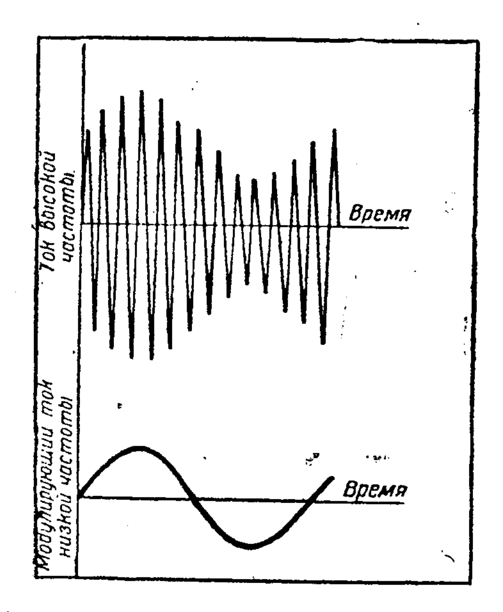


Рис. 2. *Несущая частота модулирована по амплитуде*

На рис. 6, аналогичном рис. 3, повторено то же построение в предположении максимального звука перед микрофоном. Мы видели, что при дальнейшем увеличении звука в случае амплитудной модуляции наступали резкие искажения. Поэтому стопроцентная модуляция являлась тем естественным пределом, превышать который не допускалось ни в коем случае. При частотной модуляции этого естественного предела не имеется. И модуляцию, соответствующую максимальному звуку, можно назвать стопроцентной только условно.

Как же характеризуется глубина частотной модуляции? В отличие от амплитудной модуляции, где процентное ее определение является исчерпывающим, частотная модуляция характеризуется двумя понятиями, с которыми нам следует познакомиться.

Первое из них — это девиация частоты, т. е. отклонение частоты от ее среднего значения. Величина девиации зависит от силы звука. Максимальной силе звука соответствует максимальная девиация частоты. Выборы максимальной девиации определяются целым рядом факторов, с которыми мы познакомимся в будущем. Здесь же заметим только, что для радиовещательных станций по существующему стандарту максимальная девиация частоты составляет 75 килоциклов.

Второе понятие, характеризующее частотную модуляцию, носит название индекса модуляции. Индекс модуляции равен отношению девиации частоты к частоте модулирующего низкочастотного тока или, кратко, к частоте модуляции.

Если частота модуляции равна, например, одному килоциклу, а девиация частоты в данный момент, соответственно силе звука, равна 30 килоциклам, то индекс модуляции будет равен 30. Очевидно, что в процессе модуляции, когда и частота модуляции, и сила звука, а следовательно, и девиация частоты непрерывно меняются, индекс модуляции может принимать самые разнообразные значения. Поэтому для характеристики радиостанции условились пользоваться индексом, соответствующим максимальной девиации и самому высокому тону, на которые рассчитана станция. Так например, если максимальная девиация частоты равна (согласно стандарту) 75 килоциклам и станция рассчитана на передачу полосы частот от 50 до 10 000 пер/сек.,

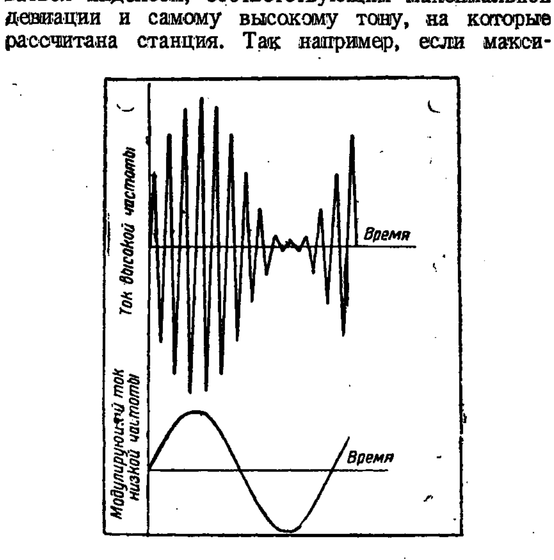


Рис. 3. Стопроцентная модуляция несущей частоты по амплитуде

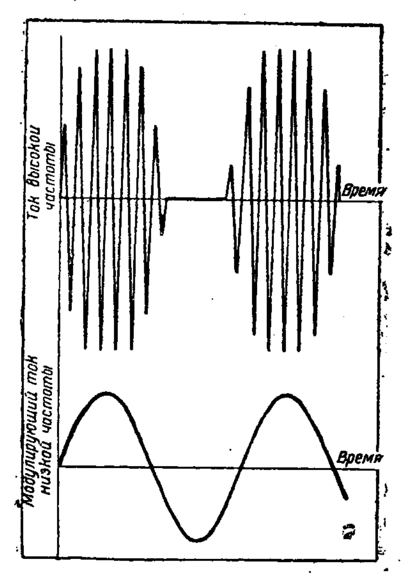


Рис. 4. Перемодуляция при амплитудной модуляции

то характеризующий ее индекс модуляции будет равен

$$\frac{75.000}{10.000}=7,5.$$

Подчеркнем еще раз важное обстоятельство, которое следует твердо запомнить: девиация частоты зависит не от частоты модуляции, а только от силы звука, так же как амплитуда колебаний зависит от силы звука в случае амплитудной модуляции.

Теперь остановимся на тех преимуществах частотной модуляции перед амплитудной, которые вытекают непосредственно из самого принципа частотной модуляции.

При отдельных сильных звуках перед микрофоном, звуках, резко превышающих средний уровень, в случае амплитудной модуляции получаются очень неприятные искажения. Это заставляет снижать средний уровень модуляции так, чтобы именно эти редкие, но очень сильные звуки достигали стопроцентной модуляции. Такой метод очень невыгоден, так как приводит к уменьшению величины полезного сигнала в приемнике, то-есть в конечном итоге — к уменьшению дальности действия станции.

Другим способом борьбы с перемодуляцией является применение компрессии, т. е. автоматическое снижение амплитуды модулирующего тока при сильных звуках. Такая система, приводя к уменьшению динамического диапазона, вносит в радиопередачу неестественность, снижает ее художественную цельность.

При частотной модуляции, как мы видели, естественного предела модуляции не существует.

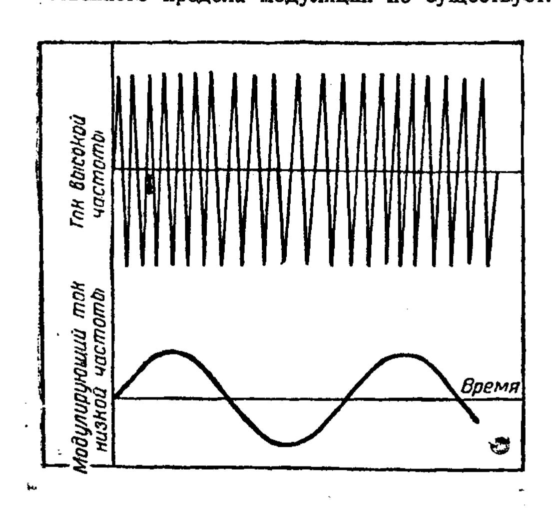


Рис. 5. Несущая частота модулирована по частоте

Очень сильные звуки могут вызвать девиацию частоты больше заданной (например 75 килоциклов); при этом искажений может совсем не быть, если имеется некоторый запас линейности в модуляционных каскадах передатчика, в детекторном и оконечном каскадах приемника. Если же запас линейности недостаточен, то возникающие искажения не будут иметь такого неприятного характера, как при амплитудной модуляции.

Чтобы сказанное было ясно, необходимо детальнее рассмотреть содержание термина «линейность». Если выходное напряжение каскада в точности пропорционально входному, то мы называем этот каскад линейным. Очевидно, что никакой каскад не может быть линейным беспре-

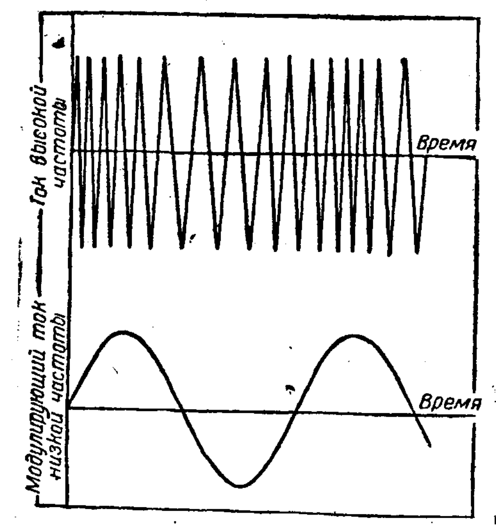


Рис. 6. Модуляция по частоте, более глубокая, чем в случае, изображенном на рис. 5

дельно. При каких-то входных напряжениях начинают захватываться крайние изогнутые участки анодной характеристики, возникают сеточные токи — линейность нарушается, появляются искажения. Регулируя громкость приемника, мы стремимся к тому, чтобы даже при самых сильных звуках не было искажений. Тем самым мы ста-

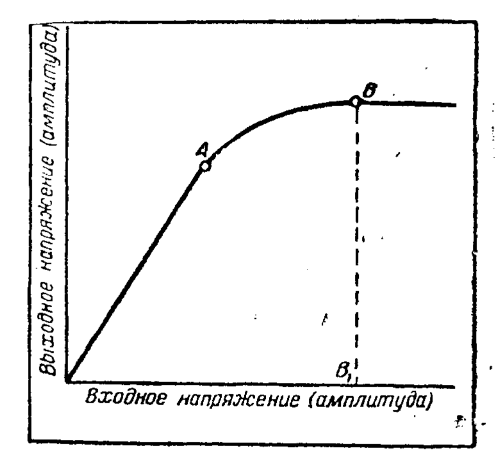


Рис. 7. Примерная характеристика каскада усиления высокой или промежуточной частоты

вим оконечный каскад приемника в «линейный режим». Неопытные радиослушатели часто устанавливают громкость несколько выше, чем это следует. Тогда самые сильные звуки оказываются искаженными, художественность нарушается. Еще хуже обстоит дело, если нелинейность

допущена на передатчике: тогда при любой регулировке приемника сильные звуки будут искажены.

Вторым преимуществом частотной модуляции является ее нетребовательность к линейности в каскадах усиления высокой и промежуточной частоты. Чтобы убедиться в этом, допустим, что характеристика рассматриваемого каскада имеет вид, показанный на рис. 7. Характеристика эта показывает зависимость выходного напряжения высокой частоты от входного напряжения высокой частоты. Не следует смешивать такую характеристику с обычными статическими характеристиками лампы. Кривая рис. 7 является результатом работы каскада в целом, включающего входной и выходной контуры, и позволяет судить (если она начерчена не произвольно, как у нас, а в соответствующем масштабе) о правильности выбора режима лампы, о качестве контуров и т. д.

Естественно, что кривая рис. 7 начинается от нуля: когда входное напряжение равно нулю, выходное напряжение, конечно, отсутствует. Далее, до некоторого предела (помеченного буквой *А*) она идет линейно, т. е. выходное напряжение пропорционально входному. После этого предела линейность нарушается, выходное напряжение еще растет при увеличении входного, но не пропорционально ему. Наконец, после точки *В* выходное напряжение вообще перестает расти при увеличении входного напряжения. Заметим, что при некоторых режимах ламп выходное напряжение может даже падать при увеличении входного.

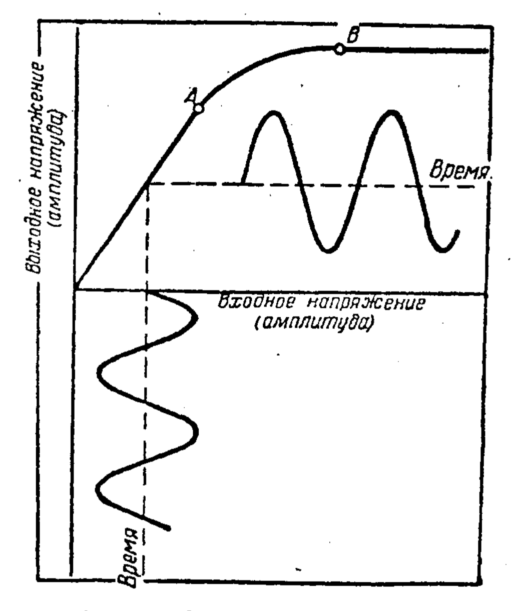


Рис. 8. Амплитуда сигналов не выходит за пределы линейной части характеристики

Если входное напряжение модулировано по амплитуде (как показано на рис. 8) и не выходит за пределы линейности, то выходное напряжение в точности пропорционально ему и, следовательно, не искажено. При увеличении же входного напряжения (см. рис. 9) возникают сильные искажения, сохраняющиеся при детектировании и усилении низкой частоты.

Таким образом, нелинейность в каскадах усиления высокой и промежуточной частот при амплитудной модуляции может вызвать большие искажения. Чтобы их избежать, необходимо применять специальные меры, препятствующие чрезмерному возрастанию напряжения (наиболее распространенная из этих мер — автоматическое регулирование усиления).

При частотной модуляции, поскольку амплитуда входного напряжения остается постоянной (не модулируется), и выходное напряжение остается постоянным. Это настолько очевидно, что не требует пояснения. Что же касается модуляции частоты, то нелинейность каскада не может оказать на нее никакого воздействия.

Правда, нелинейность каскада усиления приводит к появлению гармоник высокой частоты (т. е. при частоте, например, 5 мегациклов к появлению токов частоты 10 мегациклов, 15 мегациклов и т. д.). Но эти гармоники отсеиваются последующими контурами.

Наконец, при амплитудной модуляции чем сильнее сигнал, тем громче мы его слышим, ибо увеличение модулированного по амплитуде сигнала увеличивает и детектированный ток и не только его постоянную составляющую, но и переменную. Последняя же после усиления по низкой частоте и определяет громкость звука.

На радиоприеме это сказывается не только при перестройке приемника с одной станции на другую, но и при приеме одной и той же станции, если из-за фединга сила сигнала уменьшается.

Для борьбы с этими колебаниями уровня громкости служит автоматическое регулирование усиления. Оно может значительно снизить неприятные последствия фединга, но не может полностью устранить их.

Прием частотной модуляции можно осуществить таким образом, чтобы в известных пределах громкость не зависела от силы сигнала, а только от девиации частоты, т. е. от глубины модуляции, и, следовательно, только от громкости звука перед микрофоном, а это нам и требуется. Для того чтобы осуществить этот случай, нужно сделать так, чтобы детектор приемника частотно-модулированных колебаний не реагировал на изменения амплитуды их, а только на изменения частоты. Такой детектор называется частотным. Применение ограничителя, о котором будет подробнее сказано ниже, позволяет осуществлять частотный детектор, который не отзывается на изменения амплитуды принимаемого сигнала.

Не надо думать, конечно, что при беспредельном убывании силы сигнала громкость приема сохраняется неизменной. Чудес не бывает. Если сила сигнала будет уменьшаться, то до некоторого предела громкость будет оставаться неизменной; при дальнейшем же уменьшении силы сигнала громкость приема начнет падать и в конце концов прием вообще прекратится. Поэтому указанное преимущество частотной модуляции — нечувствительность к изменению амплитуды сигнала — сохраняется только при достаточно сильных сигналах.

Обратимся теперь к вопросу о помехах. Чтобы разобрать его, нам следует предварительно познакомиться с одним из важнейших элементов

приемника частотно-модулированных колебаний, именно с ограничителем. Ограничителем называется каскад, включаемый перед частотным детектором, обладающий характеристикой, показанной на рис. 7, и удовлетворяющий следующим усло-

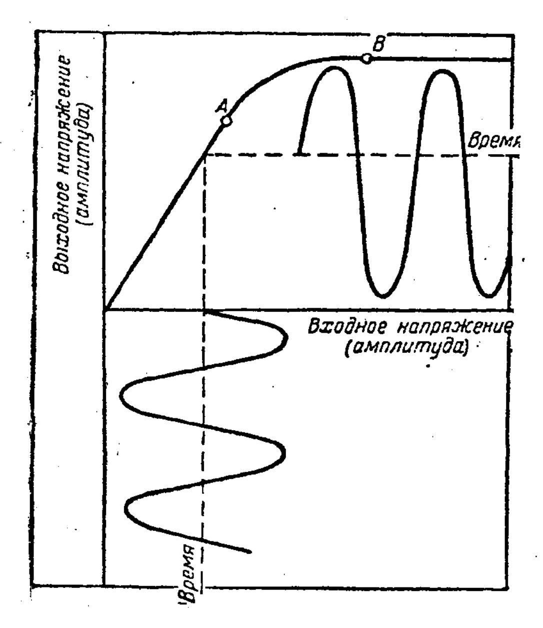


Рис. 9. Искажения, возникающие при выходе амплитуд сигнала за пределы линейной части характеристики

виям: во-первых, подводимое к ограничителю напряжение достигает точки *A* при возможно малых входных напряжениях, во-вторых, участок *AB* очень короток и, в-третьих, часть, следующая за точкой *B*, как можно меньше отличается от горизонтальной прямой. Для нормальной работы ограничителя, следовательно, необходимы такое усиление приемника (до ограничителя) и такая сила сигнала, чтобы амплитудные значения подводимых к ограничителю напряжений лежали справа от точки *B*, никаких искажений при этом как указывалось, не будет. При этих условиях импульсная помеха, отличающаяся краткостью действия и большой амплитудой, будет срезана ограничителем настолько, что после него амплитуда помехи сравняется с амплитудой сигнала. Отсюда не следует, что мы ее совсем не услышим, но эффект ее будет меньше, чем в приемнике амплитудной модуляции.

Заметим, что иногда аналогичный способ борьбы с импульсными помехами применяют и в приемниках амплитудной модуляции. Для этого необходимо отрегулировать систему так, как показано на рис. 8, т. е. амплитуда сигнала должна в упор подходить к точке *A*. Но режим этот трудно сделать достаточно устойчивым: при небольшом увеличении силы сигнала будут появляться искажения; при уменьшении силы сигнала импульсные помехи не будут срезаться до уровня сигнала и эффект их увеличится. При приеме же частотной модуляции стремятся «разогнать» подводимый сигнал как можно дальше за точку *B*; тогда колебания силы сигнала не будут оказывать почти никакого влияния на прием.

Уяснить вопрос о снижении приемником частотной модуляции общего шумового фона несколько труднее, чем снижение эффективности импульсных помех. Представим себе, что шумовой фон создается большим числом маленьких генераторов, частоты которых равномерно распределены внутри полосы приемника. Действие одного такого генератора приводит к тому, что несущая оказывается модулированной и по амплитуде и по частоте. При амплитудном приеме частотная модуляция не оказывает действия на приемник (если он правильно настроен, на верхушке резонансной кривой), а амплитудная модуляция ее вызывает шум. Заметим, что все генераторы являются совершенно равноправными: каждый из них вносит свою долю шума.

Иначе обстоит дело в приемнике частотной модуляции. Амплитудная модуляция, вызываемая маленькими генераторами, срезается в нем ограничителем. Что же касается частотной модуляции, то ее эффект уменьшается тем обстоятельством, что частотный детектор симметричен относительно несущей частоты (рис. 10). Мы видим, что девиация частоты в сторону ее увеличения вызывает положительный детектирован-

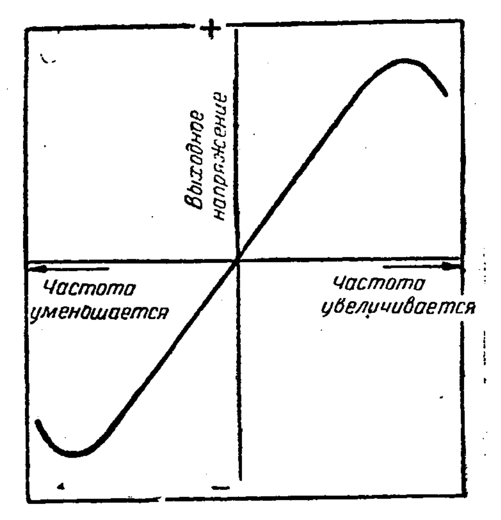


Рис. 10. Типичная характеристика частотного детектора (дискриминатора)

ный ток, а в сторону уменьшения — отрицательный. Поэтому два маленьких генератора, частоты которых расположены по обе стороны от несущей, симметрично по отношению к ней, дают противоположные эффекты, т. е. действие их до некоторой степени компенсируется.

Количественно шумы, как показывает теория, при частотной модуляции снижаются в 3 *M* раз по сравнению с амплитудной (*M* — индекс модуляции), если ширина полосы по низкой частоте в обоих случаях одинакова.

Все эти соображения можно рассматривать только как первое приближение к действительности; они имеют в основном иллюстративный характер. Убедиться же в преимуществах частотной модуляции экспериментально очень легко и московские радиолюбители могут это сделать, так как опытный УКВ передатчик с частотной модуляцией уже работает.

ДЕЦИМЕТРОВЫЕ И САНТИМЕТРОВЫЕ ВОЛНЫ

Инж. А. И. ИОФФЕ

Ряд сложных и больших вопросов связи, не разрешимых с помощью длинных или коротких волн, успешно разрешается при помощи дециметровых и сантиметровых волн. При этом получаются решения, видоизменяющие обычную технику связи. Уже в период Отечественной войны устройства на дециметровых и сантиметровых волнах с большим успехом применялись как средства связи. На этих волнах осуществлялись как ближние связи между первичными войсковыми подразделениями, так и дальние многоканальные телефонно-телеграфные линии связи. На этих волнах осуществлялись радиолокация, наблюдение и фотографирование местности с самолетов и многое другое.

Еще большие возможности открываются перед применением этих волн для мирных целей. В этом отношении представляет интерес утвержденное Американской федеральной комиссией связи распределение частот. Распределены и зафиксированы частоты до 30 000 *Mc*, т. е. применение радиоволн до 1 *cm* длиной. Из спектра частот от 5 000 до 30 000 *Mc* (длина волн от 6 до 1 *cm*) радиолюбителям отводятся следующие диапазоны: 5 220—5 650 *Mc* (λ = 5,72—5,31 *cm*), 10 000—10 500 *Mc* (λ = 3—2,85 *cm*) и 21 000—22 000 *Mc* (λ = 1,43—1,36 *cm*). Остальные диапазоны этого спектра частот закреплены за правительственными службами Америки. Произведенное распределение, которое очень широко обсуждалось в американской технической и радиолюбительской печати, показывает, что этим волнам придают весьма серьезное значение.

Поэтому крайне важным и интересным является знакомство со свойствами волн дециметрового и сантиметрового диапазонов, со способами их получения и использования. Это особенно важно потому, что появились новые методы возбуждения таких волн, новые лампы—клистроны (электронно-лучевые генераторы), дисковые лампы (специальные трехэлектродные лампы), новые колебательные контуры — эндовибраторы или полые резонаторы и ряд других элементов, ранее не применявшихся. И даже кристаллический детектор в обновленной конструкции начинает все шире применяться в приемных и измерительно-индикаторных схемах.

В целях большей простоты и удобств все электромагнитные волны, применяемые в радиотехнике, условились подразделять на следующие диапазоны:

1) длинные волны — длиннее 3 000 *m*,

2) средние или радиовещательные волны — от 3 000 до 200 *m*

3) промежуточные волны — от 200 до 50 *m*,

4) короткие волны — от 50 до 10 *m*,

5) ультракороткие волны — от 10 до 0,01 *m*.

В свою очередь ультракороткие волны в зависимости от длины разделяются на следующие диапазоны:

метровые волны — от 10 до 1 *m*,
дециметровые волны — от 1 *m* до 10 *cm*,
сантиметровые волны — от 10 до 1 *cm*.

Каждому диапазону волн соответствуют свои частоты. Для любой волны частота колебаний может быть легко определена, так как произведение длины волны (λ) на частоту колебаний (f) есть величина постоянная и равная скорости распространения радиоволн (c) 299 820 000 *m* в секунду или, округляя, $3 \cdot 10^8$ *m* в секунду.

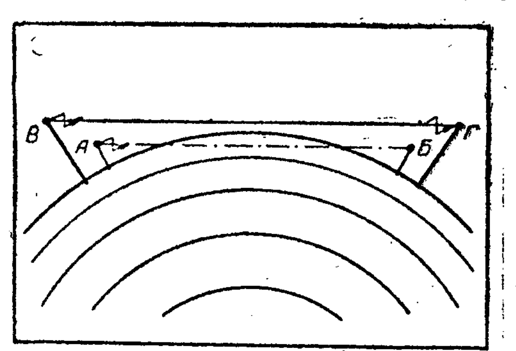


Рис. 1. Влияние кривизны земной поверхности на дальность слышимости станции

Следовательно:

$$\lambda \cdot f = c = 3 \cdot 10^8,$$

где λ — длина волны в метрах, а f — частота в периодах в секунду.

Таким образом, нас будут интересовать дециметровые и сантиметровые волны, имеющие частоту колебаний от 300 до 30 000 *Mc* [где *Mc* — мегацикл — один миллион циклов (периодов) в секунду].

В чем особенности этих волн по сравнению с радиоволнами других диапазонов? Имеют ли интересующие нас волны какие-либо специальные и только им присущие свойства?

Основное отличие дециметровых и сантиметровых волн от электромагнитных волн других диапазонов заключается в характере их распространения. Длинные, средние, короткие и даже наиболее длинные волны метрового диапазона имеют

возможность преодолевать встречающиеся на их пути препятствия, огибая их, так как величина препятствия сравнима с длиной волны или меньше ее. Огибание весьма больших препятствий или кривизны земной поверхности объясняется отражением радиоволн от верхних ионизированных слоев атмосферы, окружающей землю, так называемой ионосферы. Дециметровые и сантиметровые волны этим свойством не обладают. Они распространяются строго прямолинейно, как лучи света, и требуют прямой (геометрической) видимости между передатчиком и приемником. По характеру своего распространения дециметровые и сантиметровые волны полностью подчиняются законам геометрической оптики.

При наличии на пути распространения гор, зданий, деревьев и т. п. дециметровые волны, дойдя до такого препятствия, отражаются от него, не проходя дальше. При этом характер отражения зависит от проводимости, которую имеет препятствие. Чем выше проводимость, тем лучше отражение и меньше поглощение. В зависимости от величины отражения и поглощения можно определить, что представляет собой отражающая поверхность, т. е. гора ли это, деревья или каменное строение. Это обстоятельство очень важно, так как дает возможность на сравнительно далеком расстоянии, не видя предметов, определить не только их наличие на пути распространения, но и их характер. Интересно выяснить, какой величины должны быть предметы, чтобы получить от них отражение и, следовательно, иметь возможность обнаружить их.

Размеры предметов, которые можно обнаружить, сравнительно невелики. Если линейные размеры предмета превышают в несколько раз длину волны, то такой предмет дает достаточное отражение и может быть обнаружен. Указанное обстоятельство имеет важное значение и использовано в радиолокационной аппаратуре, приборах обнаружения и других подобных приборах.

Прямолинейный характер распространения дециметровых и сантиметровых волн для целей связи имеет определенные преимущества. Эти преимущества заключаются в том, что если не принять мер к увеличению дальности (как это сделать — мы разберем в дальнейшем), то волны этих диапазонов имеют ограниченный радиус действия. Это дает возможность на сравнительно небольшой площади использовать большое число радиостанций без взаимных помех. При необходимости увеличить дальность действия надо учесть влияние кривизны земной поверхности, которая может экранировать передающую станцию от приемной. Поэтому передающие и приемные антенны надо поднимать высоко. Чем больше должна быть дальность связи, тем выше должны быть подняты антенны.

Влияние кривизны земной поверхности на дальность связи иллюстрирует рис. 1. Действительно, связь между пунктами *А* и *Б* на дециметровых и сантиметровых волнах невозможна, так как между этими пунктами отсутствует прямая геометрическая видимость. И в то же время радиосвязь между пунктами *В* и *Г*, несмотря на большую дальность, может быть осуществлена за счет подъема антенн и получения таким образом прямой видимости. Дальность действия радиосвязи на волнах этого диапазона в зависимости от высоты подъема передающей и приемной антенн может быть легко определена из следующего соотношения: $r = 3{,}5\,(\sqrt{H_1}+\sqrt{H_2})$, где r — в километрах, если H_1 — высота подъема передающей антенны и H_2 — высота подъема приемной антенны указаны в метрах.

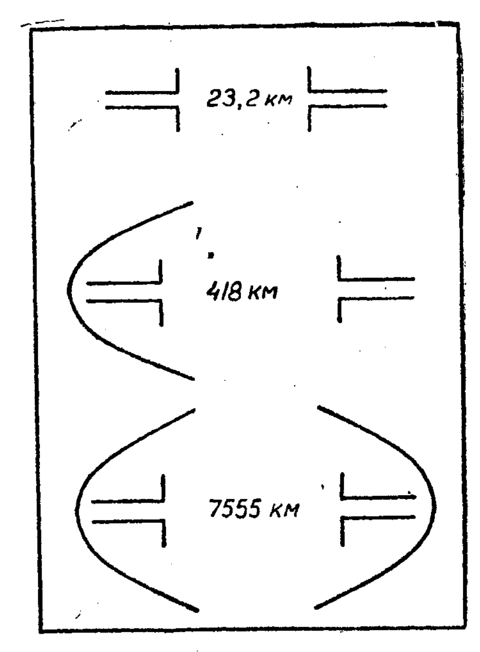


Рис. 2. Увеличение дальности передачи при применении параболических отражателей

Таким образом, вне зависимости от мощности передатчика и чувствительности приемника радиосвязь не может быть осуществлена, если отсутствует прямая видимость между станциями. Необходимость прямой видимости для радиосвязи на дециметровых и сантиметровых волнах заставляет соответственно располагать станции. Их стремятся поместить на высоких строениях, башнях, горах или других возвышенных пунктах, с тем чтобы величина расстояния r по формуле была больше, чем требуемая дальность при выбранных высотах H_1, H_2. При этом величины H_1 и H_2 определяются от вершины антенны до основания здания, горы и т. д.

Некоторые считают, что дециметровые и сантиметровые волны обладают направленными свойствами уже сами по себе, т. е. в силу присущих им особенностей. Такое представление является глубоко ошибочным и основано на недоразумении. Все электромагнитные волны не имеют направленности, и в этом отношении дециметровые и сантиметровые волны не представляют исключения. В отношении направленности все электромагнитные волны могут быть сравнены с обычной электрической лампой. Действительно, если электрическую лампу не поместить в отражатель или рефлектор, то свет ее виден со всех сторон. Для того чтобы световой поток направить в каком-либо одном направлении, лампу надо снабдить отражателем или поместить ее в рефлектор. Тогда световой поток лампы получится направленным, как это, например, имеет место в автомобильной фаре. Поме-

стив лампу в прожектор, дающий узкий направленный луч и усиливающую оптику, получают большую освещенность в одном только направлении, при этом яркость луча во много раз превосходит яркость самой лампы.

Подобное явление наблюдается и в отношении радиоволн. Для получения направленности радиоволн необходимо применять электрические рефлекторы или прожекторы. Такие электрические рефлекторы или прожекторы в действительности и создаются системами направленных антенн. Поэтому только антенны и определяют направленные свойства, и это в равной мере относится как к передающим, так и к приемным антеннам.

Почему же, если сами по себе радиоволны не имеют направленности, на дециметровых и сантиметровых волнах легко получить острую направленность и трудно ее получить, например, на средних волнах? Никакого противоречия в этом нет. Почти все направленные антенны представляют собой систему полуволновых излучателей (диполей), расположенных друг от друга на определенном расстоянии, измеряемом долями длины волны, например, на расстоянии полуволны. Такое взаимное расположение элементов антенны для получения направленности определяет ее размеры и возможность ее осуществления. Взяв даже короткую волну, например

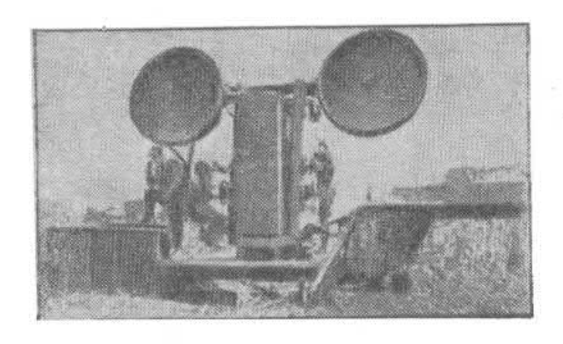


Рис. 3. Приемная и передающая антенны радиолокационной станции, работающей на сантиметровых волнах

20 метровую, получим, что направленная антенна будет достаточно большой и громоздкой. Ее длина, равная нескольким длинам волн, доходит до 50—80 *m*, а высота до 20—30 *m*. Такая же антенна для волны в 20 сантиметров будет иметь все линейные размеры в 100 раз меньшие и будет представлять маленькое и легко выполнимое сооружение.

Поскольку размеры направленных антенн зависят от длины волны, совершенно ясно, что создание направленной антенны для средних волн является делом исключительно трудным, в то время как построить такую антенну для дециметровых или сантиметровых волн в техническом отношении просто. При таком сравнительном определении размеров направленных антенн мы условно приняли, что антенны для средних, коротких и дециметровых волн одинаковы. В действительности для дециметровых и сантиметровых волн антенны с острой направленностью (т. е. при узком пучке распространения) выполняются иначе. Для волн этого диапазона применимы направленные отражатели оптического типа, подобные отражателям световых прожекторов. При этом отражатель может быть выполнен или из сплошных металлических листов, или из отдельных проводов. Существенным является лишь определенное соблюдение геометрической формы, например полусферы, параболоида или других фигур вращения. Такой отражатель в большой мере подобен отражателю светового прожектора. Отражатель дает не только направленный пучок, но и усиление энергии в направлении распространения, как это происходит в обычном прожекторе.

Влияние усиления, даваемого направленным отражателем типа параболоида, показано на рис. 2.

На этом рисунке приведены теоретические расчетные расстояния, которые получаются при разных передающих и приемных антеннах и мощности излучения передатчика в 0,1 *W*, длине волны $\lambda = 10$ *cm* и уровне шумов приемника в 15 *db*.

Из этого теоретического расчета видно, что применение параболического отражателя резко увеличивает расчетную дальность, превышающую во много раз практически достижимые пределы. Хотя в действительности такие расстояния не получаются и не могут быть получены, так как в этом расчете не учтены кривизна земной поверхности, поглощение волны и влияние пути распространения, все же дается достаточно наглядный пример, какими небольшими мощностями можно ограничиться при применении остронаправленных антенн.

Мощности, которые нужны для связи на дециметровых и сантиметровых волнах, невелики. Это объясняется тем, что, во-первых, применяются антенны с большой направленностью, а, во-вторых, отсутствием индустриальных и атмосферных помех на этих частотах.

Произведенные наблюдения и измерения помех показывают, что частота индустриальных и атмосферных помех совпадает главным образом с частотами радиовещательного диапазона. По мере укорочения волны и, следовательно, увеличения частоты колебаний мешающее влияние помех уменьшается. Практически на частотах дециметровых и сантиметровых волн пóмехи совершенно не сказываются. Это имеет очень важное значение для высококачественной передачи и осуществления надежно действующих линий связи в условиях, где радиосвязь на более длинных волнах невозможна, например, в местах с частыми грозами или сильными индустриальными помехами.

Неуклонное увеличение числа действующих радиостанций, внедрение новых линий связи и радиослужб создают «тесноту в эфире». Станции начинают мешать друг другу и появление новой, угрожает работе соседних с нею по частоте. В этом отношении связь на дециметровых и сантиметровых волнах позволяет одновременную работу большего числа радиопередатчиков без взаимных помех. Ширина полосы частот, которая обеспечивает отсутствие взаимных помех, для двух работающих станций при амплитудной модуляции принимается равной 10 *kc*. Возможное число одновременно работающих станций с точ-

ки зрения разноса частот приведено в таблице 1.

Таблица 1

Диапазон длин волн в метрах	Диапазон частот в килоциклах	Число станций, могущих работать в этом диапазоне
1 000—100	3.10^{2}—3.10^{3}	270
100—10	3.10^{3}—3.10^{4}	2 700
10—1	3.10^{4}—3.10^{5}	27 000
1—0,1	3.10^{5}—3.10^{6}	270 000
0,1—0,01	3.10^{6}—3.10^{7}	2 700 000

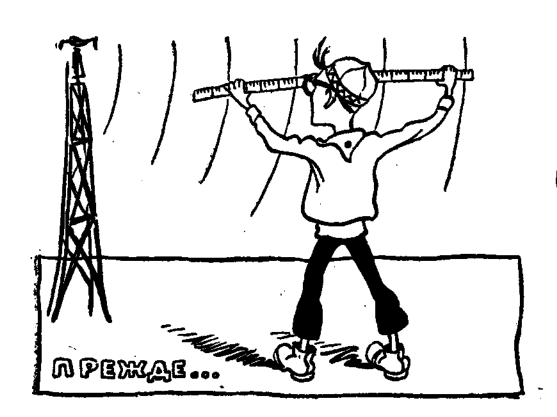
Из таблицы видно, что дециметровые и сантиметровые волны позволяют без взаимных помех разместить очень большое число одновременно работающих станций. Правда, следует при этом помнить, что определение возможного числа станций произведено здесь без учета вопросов стабильности и частоты. Допускаемые нормы по стабильности частоты дают более широкие отклонения частоты, приводящие к необходимости уменьшить возможное число работающих станций. Приведенный в таблице 1 условный расчет числа действующих станций основан на ширине полосы частот в 10 *кс*, что соответствует коммерческой радиотелефонии. При необходимости передать высококачественную радиовещательную программу полоса частот должна быть расширена. Для указанной передачи технически наиболее целесообразной и совершенной является частотная модуляция, имеющая ряд существенных преимуществ перед амплитудной (см. статью Я. И. Эфрусси «Частотная и амплитудная модуляция»). При применении частотной модуляции, легко выполнимой в рассматриваемом диапазоне волн, количество станций, могущих работать без взаимных помех, сокращается. При принятой для частотной модуляции ширине полосы частот между двумя соседними станциями в 200 *кс* возможное число одновременно работающих станций приведено в таблице 2.

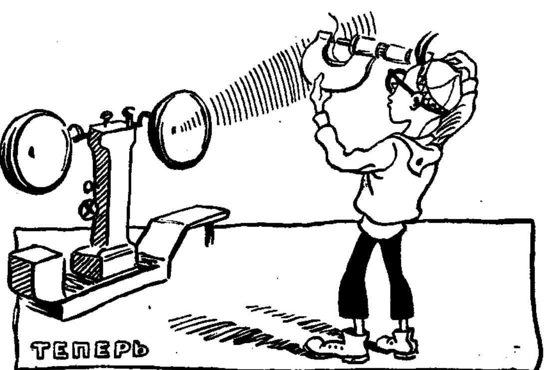
Данные таблицы 2 показывают, что даже при частотной модуляции дециметровые и сантиметровые волны дают возможность разместить достаточно большое число станций. Это обстоятельство является уже в настоящее время весьма важным и в недалеком будущем приобретет еще большее значение, так как «заполнение эфира» происходит крайне быстро.

Таблица 2

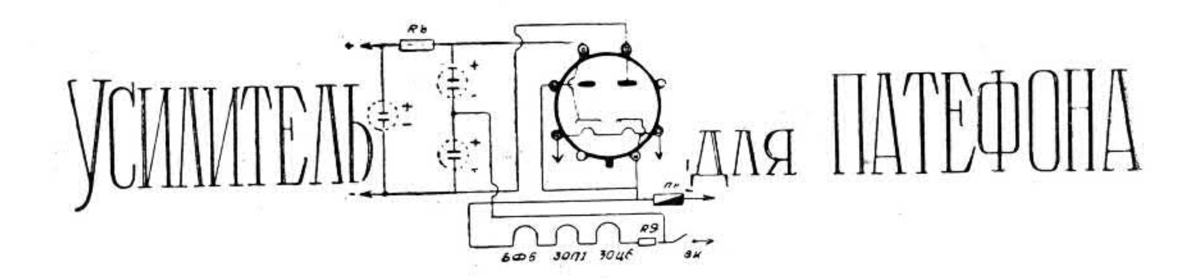
Диапазон длин волн в метрах	Диапазон частот в килоциклах	Число станций, могущих работать в этом диапазоне
1 000—100	3.10^{2}—3.10^{3}	13
100—10	3.10^{3}—3.10^{4}	135
10—1	3.10^{4}—3.10^{5}	1 350
1—0,1	3.10^{5}—3.10^{6}	13 500
0,1—0,01	3.10^{6}—3.10^{7}	135 000

Этим мы заканчиваем рассмотрение основных общих вопросов, характеризующих свойства дециметровых и сантиметровых волн и отличие их от более длинных радиоволн.





УСИЛИТЕЛЬ ДЛЯ ПАТЕФОНА



Л. В. КУБАРКИН

В число очень популярных радиолюбительских самодельных конструкций входят так называемые «электропатефоны», представляющие собой комбинацию вращающего механизма, усилителя, адаптера и громкоговорителя, собранных в небольшом переносном ящике, — обычно в ящике от портативного граммофона.

Очень важным качеством такой установки, по своей идее предназначенной для частых переносок, является легкость. Однако именно это, едва ли не основное требование, в довоенные годы было почти невозможно удовлетворить. Мотор, вращающий пластинки, очень тяжел, не менее тяжел и динамик, мало уступает им в весе силовой трансформатор. В результате вся установка весила без малого пуд и называть ее переносной мог только человек, по натуре склонный к иронии.

В начале этого года автору пришлось принимать участие в разработке на одном из наших пьезозаводов по возможности облегченного проигрывателя. Динамик в этом проигрывателе был заменен высококачественным пьезоговорителем, весящим всего около 200 *г*, а в усилителе были применены лампы с высоковольтным накалом, что позволило обойтись без силового трансформатора и еще некоторых тяжелых деталей, так что вес усилителя был сведен к минимуму. Если в такой установке применить асинхронный моторчик, то вся она в собранном виде весит меньше обычного пружинного «патефона», т. е. с полным правом может называться переносной.

Лампы с высоковольтным накалом у нас производятся, они в частности применены в выпускающемся в настоящее время приемнике «Рекорд». Поэтому усилитель на высоковольтных лампах может представлять интерес для радиолюбителей, которые могут использовать его в подобном же проигрывателе или для какой-либо другой цели.

Схема усилителя изображена на рис. 3. Усилитель двухкаскадный, с бестрансформаторным выпрямителем.

В первом — входном — каскаде работает лампа 6Ф5. Схема усиления реостатная. Входное сопротивление невелико, всего 0,1 $M\Omega$. Такое сравнительно небольшое сопротивление применено для некоторого уменьшения величины усиления, так как иначе при чувствительном пьезоадаптере вся установка при полностью выведенном регуляторе громкости может перегружаться.

В анодной цепи первой лампы находится нагрузочное сопротивление R_2 в 0,2 $M\Omega$. Через разделительный конденсатор C_1 анодная цепь первой лампы связана с регулятором громкости R_4, сопротивление которого должно быть около 0,5 $M\Omega$. Сопротивление R_3 служит для подачи на сетку лампы 6Ф5 отрицательного смещения.

Движок регулятора громкости через конденсатор C_2 соединяется с сеткой второй лампы. Лампа эта типа 30П1. Напряжение ее накала 30 *V*, ток накала 300 *mA*, т. е. такой же, как у лампы 6Ф5. По своему типу лампа 30П1 — лучевой тетрод, подобный лампам 6Л6 и 6П3. Сопротивление R_5 является утечкой сетки, R_7 — гасящее сопротивление в цепи экранной сетки, C_4 — конденсатор этой же цепи, R_6 — смещающее сопротивление, C_3 — блокировочный конденсатор. Об устройстве выходной цепи, условно обозначенной на схеме гнездами «Выход», будет сказано **дальше.**



Рис. 1. Внешний вид собранной установки

Кенотрон типа 30Ц4 (новое название 30Ц6). Напряжение его накала 30 *V*, ток накала 300 *mA*. У этого кенотрона два раздельных анода и катода, что позволяет применить схему удвоения напряжения. Принцип работы схемы состоит в следующем Представим себе, что в данный момент на сетевом проводе, верхнем на рис. 3, минус, а на нижнем — плюс. Тогда электроны из верхнего провода потекут в правый катод лампы, далее через правый анод в конденсатор C_7 и через этот конденсатор в нижний провод сети. При этом конденсатор C_7 зарядится так, как показано на рисунке, т. е. минус будет внизу, а плюс вверху. Какого-либо иного пути для электронов нет, так как пройти через левую часть кенотрона от анода к катоду они не могут.

Когда в следующий момент минус будет на нижнем проводе сети, а плюс на верхнем, то электроны из нижнего провода потекут через конденсатор C_6 в левый катод кенотрона и оттуда через левый анод возвратятся в сеть. Никакого иного пути электронам в этом случае тоже нет. При прохождении электронов через конденсатор C_6 они зарядят его так, как показано на рисунке.

Таким образом, при перемене полярности сети попеременно заряжается то конденсатор C_7, то конденсатор C_6. В схеме эти конденсаторы соединены последовательно и их напряжения складываются, следовательно, на зажимах этих двух последовательно соединенных конденсаторов будет удвоенное напряжение. Это напряжение и снимается с них и через сопротивление R_8, заменяющее дроссель фильтра, подводится к выходному конденсатору фильтра C_5, напряжение которого равно сумме напряжений на конденсаторах C_6 и C_7.

Величина выходного напряжения выпрямителя при нормальном напряжении сети зависит от двух обстоятельств — от величины емкости конденсаторов C_5, C_6 и C_7 и от величины потребляемого от выпрямителя тока. Если конденсаторы C_5—C_7 имеют по 10 микрофарад каждый и выпрямитель работает вхолостую, то напряжение

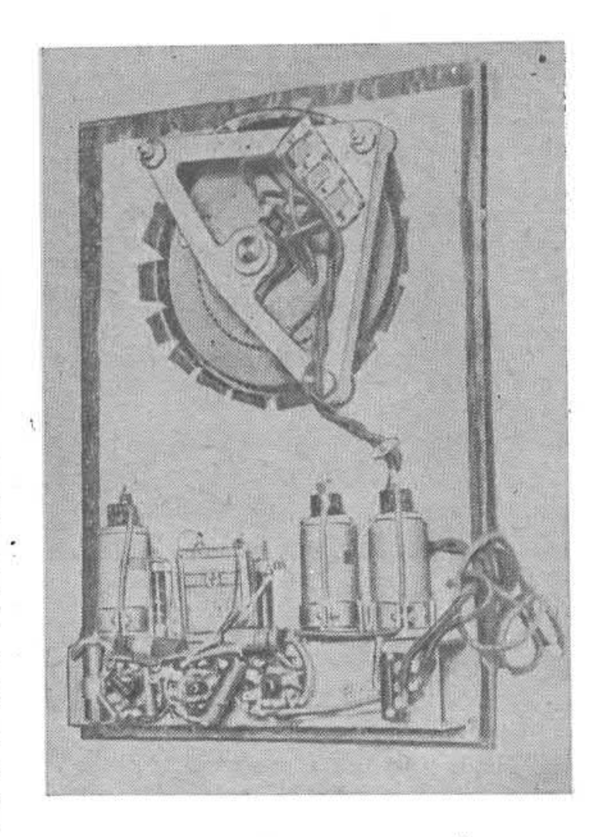


Рис. 2. Монтаж под горизонтальной панелью

на выходе выпрямителя доходит до 350 V. При нагрузке в 40—50 *mA* (такой примерно ток потребляет усилитель) напряжение на выходе выпрямителя будет около 250 *V*, что совершенно достаточно для хорошей работы усилителя. Сопротивление R_8 вполне заменяет дроссель фильтра, фон переменного тока отсутствует, а выигрыш в весе получается огромный.

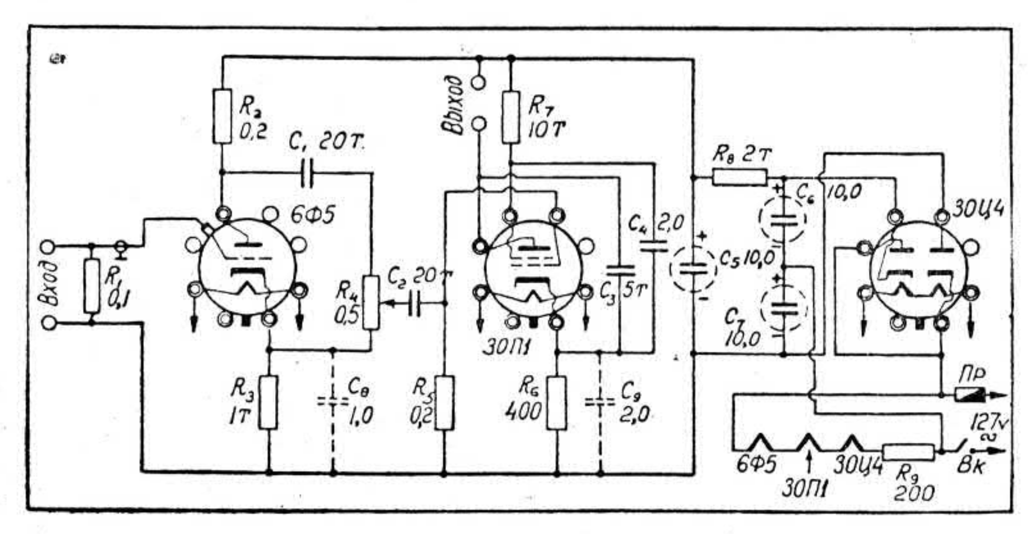


Рис. 3. Принципиальная схема усилителя

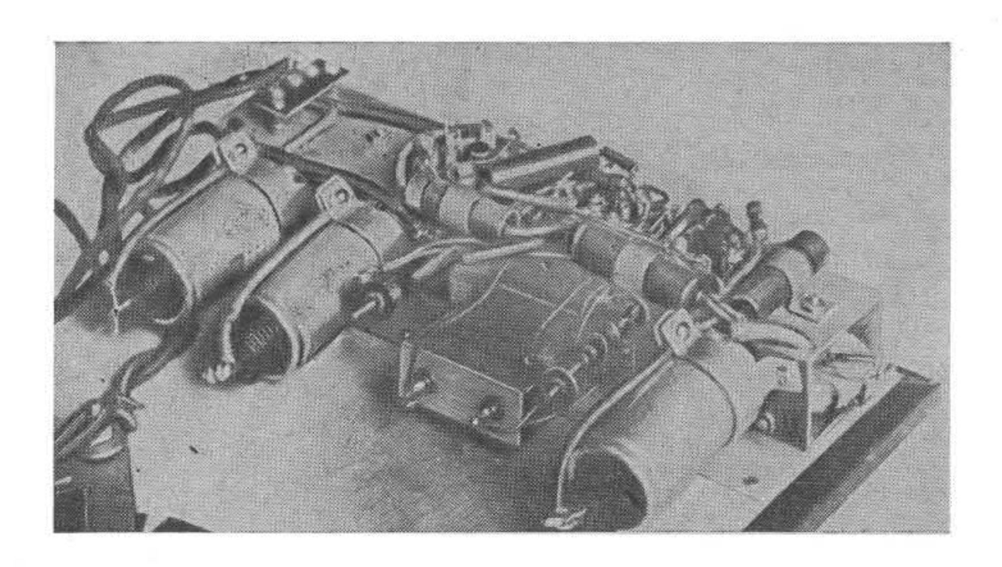


Рис. 4. Монтаж с нижней стороны шасси

Нити накала всех ламп соединены последовательно. Так как их общее напряжение равно 66 *V*, а напряжение сети — 127 *V*, то излишек напряжения гасится в сопротивлении R_9, величина которого равна 200 Ω. В цепь сети введены предохранитель *Пр* и выключатель *Вк*.

Гасящее сопротивление R_9 и нити накала всех ламп соединяются последовательно, как это видно в правом нижнем углу схемы (рис. 3). Там показана, как это обычно делается в схемах с высоковольтными лампами, последовательная цепь из гасящего сопротивления и нитей накала ламп 6Ф5, 30П1 и 30Ц4 (30Ц6).

ДЕТАЛИ СХЕМЫ

Сопротивления R_1, R_2, R_3, R_5 и R_7 коксовые, типа ТО. Сопротивление R_4 переменное. Лучше, если оно будет с выключателем, тогда не будет нужен отдельный выключатель *Вк*. Сопротивление R_6 проволочное; проволочными же являются и сопротивления R_8 и R_9. Сопротивление R_8 можно намотать на старом коксовом сопротивлении большого размера, известном под названием «сопротивления Каминского». Сопротивление R_9 наматывается на каком-либо керамическом основании, например на фарфоровой трубке или на чем-либо ином в этом роде. Сопротивления R_6 и R_8 могут быть намотаны любым самым тонким проводом. Сопротивление R_9 надо наматывать проводом толщиной 0,12—0,15 *mm*, иначе провод будет сильно нагреваться.

Конденсаторы C_1, C_2, C_3 слюдяные. Конденсатор C_4 емкостью в 2 μF на рабочее напряжение не ниже 250 *V*, конденсатор C_5 — электролитический на рабочее напряжение не меньше 400 *V* или набор бумажных микрофарадных конденсаторов примерно на 6 μF; конденсаторы C_6 и C_7 — электролитические на рабочее напряжение не ниже 250 *V* или бумажные конденсаторы по 6—8 μF каждый.

Блокировочные конденсаторы C_8 и C_9 показаны на схеме пунктиром, так как без них можно обойтись и схема хорошо работает без этих конденсаторов. Но если у кого-нибудь усилитель закапризничает, то следует иметь в виду, что в таких случаях применение конденсаторов C_8 и C_9 может помочь налаживанию.

Остальные мелкие детали существенного значения не имеют.

СХЕМА ВЫХОДА

Как уже указывалось, заводской макет усилителя предназначался для работы на высококачественный широкополосный пьезоговоритель. При этом схема выхода была такая, как показано на рис. 6. Это обычная схема дроссельного выхода. Она одинаково пригодна как для пьезоговорителя, так и для любого высокоомного го-

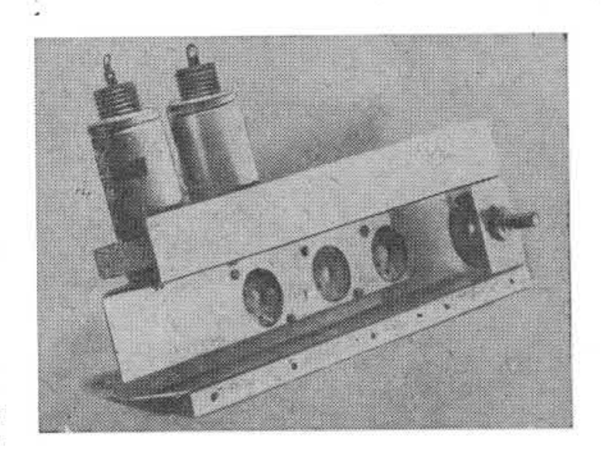


Рис. 5. Шасси усилителя

ворителя, вроде, например, «Рекорда», индукторного и пр. В анодную цепь выходной лампы включен дроссель *Др*, а говоритель *Г* присоединен к катоду лампы и к ее аноду через разделительный конденсатор C_{10} емкостью примерно в 0,1 μF.

Дроссель был намотан на железе от выходного трансформатора; сечение железа около 2 $см^2$, число витков 5 000, провод 0,12 ПЭ.

Все остальные данные схемы остаются без изменения, поэтому обозначения деталей и их величины на схеме не проставлены.

Схема выхода с обычным динамиком приведена на рис. 7. В анодную цепь лампы включается выходной трансформатор Т, соответствующий динамику (к лампе 30П1 подойдет выходной трансформатор, рассчитанный на лампы 6Л6, 6П3 или 6Ф6), а обмотка подмагничивания используется в качестве дросселя фильтра вместо сопротивления R_8. Остальные детали схемы не меняются.

КОНСТРУКЦИЯ

Конструкция усилителя должна быть такой, чтобы сам усилитель занимал в ящике как можно меньше места и чтобы была возможность легкой смены ламп. Для этой цели было пред-

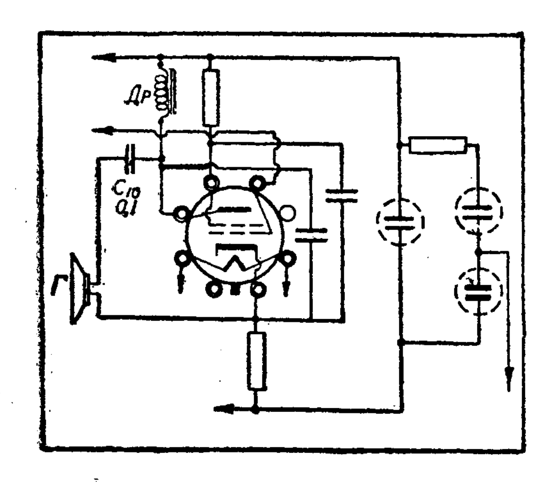


Рис. 6. Дроссельная схема выхода

ложено шасси, изображенное на рис. 5. Делается оно из жести или алюминия и монтируется в прорези верхней панели проигрывателя. На этой же панели монтируется граммофонный мотор.

Выходной дроссель устанавливается около говорителя на верхней крышке ящика, поэтому шасси усилителя получается очень небольшим и занимает на панели мало места. Практически ящик для такой установки может быть меньше по размерам, чем ящик обычного портативного граммофона. Для шасси и моторчика вполне достаточна панель размерами 250 на 350 *mm*.

От сетки первой лампы к адаптеру идет экранированный провод. Экран присоединяется к цепи минуса высокого напряжения. На схеме рис. 3 это соединение обозначает кружок с черточкой около R_1. Баллон лампы 6Ф5 также присоединяется к минусу высокого напряжения. Шасси не соединяется ни с одной из цепей и использовать его в качестве проводника ни в коем случае нельзя.

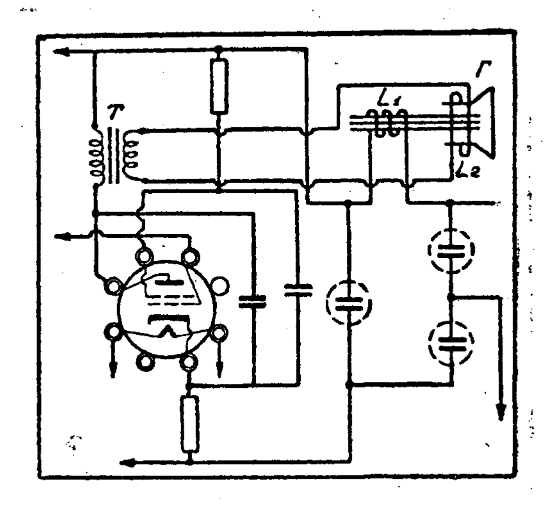


Рис. 7. Схема выхода для динамика

При монтаже конденсаторов C_5, C_6 и C_7 надо учесть, что они своими корпусами не должны касаться шасси, поэтому их надо изолировать от шасси и друг от друга.

НАЛАЖИВАНИЕ

Усилитель прост и налаживать его вряд ли придется. На всякий случай укажем, что для хорошей работы усилителя обязательно нужны сопротивление R_7 и конденсатор C_4 в цепи экранной сетки лампы 30П1. Без этих сопротивления и конденсатора, т. е. при экранной сетке, присоединенной непосредственно к плюсу высокого напряжения, усилитель работает плохо — негромко и с искажениями. Емкость C_4 желательно брать не меньше чем 1,5—2 μF.

При указанных на схеме величинах деталей самовозбуждение усилителя маловероятно. Но если появятся специфические писки, то следует увеличить емкость конденсатора C_3, например до 10 000 $\mu\mu F$, можно также уменьшить сопротивление R_5 примерно вдвое.

Гасящее сопротивление R_9 рассчитано на напряжение сети 127 *V*. Если в сети часты значительные колебания напряжения, то от сопротивления R_9 можно сделать отводы и при падении напряжения включать часть его. При подборе отводов надо исходить из того, что на каждых 10 Ω сопротивления R_9 происходит падение напряжения в 3 *V*. Поэтому, например, для напряжения сети в 100 *V* сопротивление R_9 должно быть 110 Ω вместо 200 Ω и пр.

Но практика показала, что усилитель не особенно чувствителен к небольшим колебаниям напряжения, поэтому принимать меры для устранения влияния падения напряжения нужно только тогда, когда эти падения напряжения велики.

Лампа 6Ф5 с производства снимается, поэтому возможно, что не все радиолюбители найдут эту лампу, хотя в обращении их очень много. Но во всяком случае надо иметь в виду, что лампа 6Ф5 полностью заменяется лампой 6Г7, дио-

ды которой остаются в данной схеме неиспользованными. Схема включения лампы 6Г7 в первом каскаде вместо лампы 6Ф5 показана на рис. 8. Все изменение монтажа состоит в том, что анодный провод отпаивается от четвертого гнезда (считая от ключа по часовой стрелке) и припаивается к третьему гнезду. При этом не следует поддаваться желанию сделать «универсальный» монтаж, закоротив гнезда *3* и *4*, чтобы можно было применять как 6Ф5, так и 6Г7, не меняя монтажа. Делать это нельзя, потому что при лампе 6Г7 ее верхний на рисунке диод будет шунтировать лампу, что значительно ухудшает работу.

ЗАЗЕМЛЕНИЯ НЕ НУЖНО

В заключение надо указать, что **присоединять землю к усилителю нельзя.** Он рассчитан на работу без заземления. Присоединение земли может привести к пережиганию ламп и к аварии осветительной сети. Это правило в равной степени надо соблюдать при обращении с любым бестрансформаторным усилителем или приемником, если только в схеме не

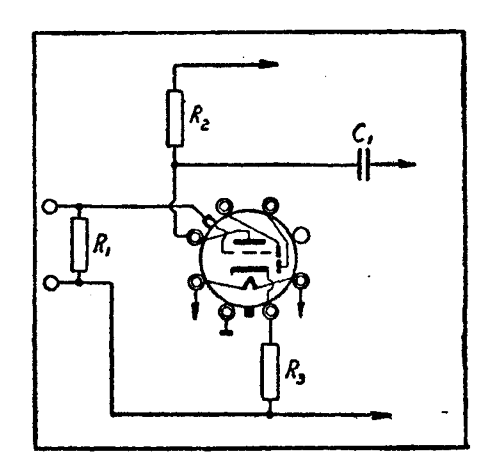


Рис. 8. Замена лампы 6Ф5 лампой 6Г7

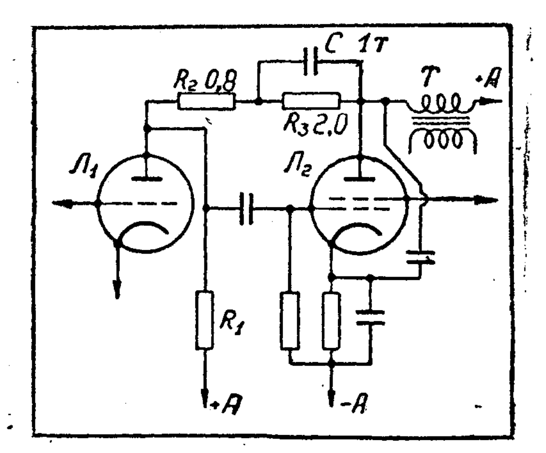
предусмотрены специальные защитные конденсаторы. В данной схеме их нет, так как земля для нее вообще не нужна, необходимость заземления для переносной установки представляла бы много неудобств.

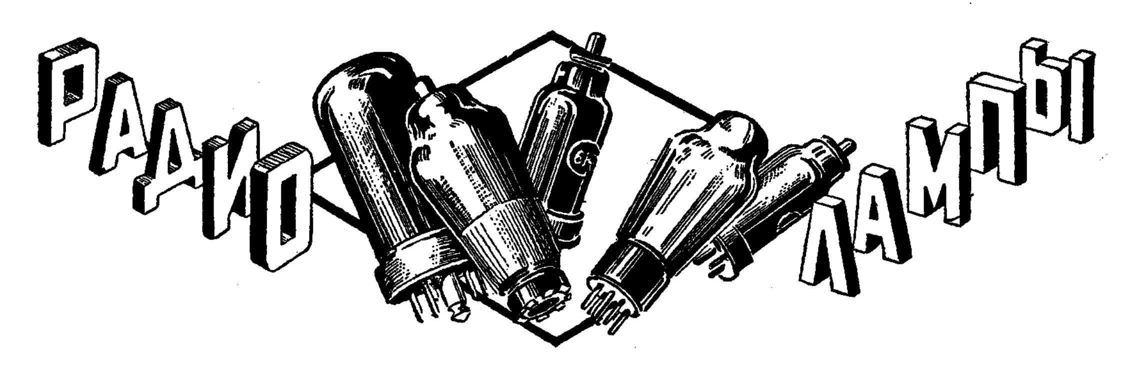
ПОПРОБУЙ СДЕЛАТЬ

НЕГАТИВНАЯ ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ

Существует много разнообразных способов подачи негативной обратной связи. Одним из простых и распространенных является способ, показанный на рисунке. На этом рисунке изображены два каскада усиления низкой частоты. Лампа $Л_1$ работает в предварительном каскаде, лампа $Л_2$ — в оконечном. Цепью негативной обратной связи являются сопротивления R_2 и R_3, которые соединяют аноды обеих ламп. Сопротивление R_3 блокировано конденсатором *C*, служащим для коррекции тона. Иногда этот конденсатор присоединяют к переключателю, который дает возможность по желанию присоединять и отсоединять его.

Величины деталей цепи негативной обратной связи показаны на рисунке. При указанных величинах (R_2 — 0,8 MΩ и R_3 — 2 MΩ) процент негативной обратной связи невелик. Уменьшая величину этих сопротивлений, можно повышать процент негативной обратной связи и этим усиливать ее действие. Подбор благоприятной величины негативной обратной связи надо произвести опытным путем.





К. И. ДРОЗДОВ

СОВЕТСКИЕ ЛАМПЫ

(Продолжение; см. „Радио“ № 1)

Система обозначений наших ламп. Лампы как старых, так и новых выпусков обозначаются буквами и цифрами. В лампах старых выпусков буквы указывают на общее назначение ламп и материал катода, цифры обозначают порядковый номер разработки лампы.

Таблица 4

Новая система обозначений наших приемо-усилительных ламп

Тип лампы	Условное обозначение
Диод двойной детекторный	Х
Триод со средним усилением	С
Триод с высоким усилением	Ф
Триод со средним усилением с двойным диодом	Р
Триод с высоким усилением с двойным диодом	Г
Триод оконечный	У
Триод оконечный двойной	Н
Пентод для усиления напряж. вч с двойным диодом	Б
Пентод для усиления напряжения вч	Ж
Пентод варимю для усиления напряж. вч	К
Пентод оконечный, тетрод оконечный лучевой	П
Гептод-преобразователь	А
Гептод-смеситель	Л
Триод-гексод	Д
Электронный индикатор настройки	Е
Кенотрон маломощный	Ц

В американской системе обозначений, использованной у нас в связи с выпуском металлической серии, первая цифра указывает напряжение накала (округленное значение), буква обозначает лампу по заводской номенклатуре и вторая цифра указывает на число электродов. Эта система имеет недостатки.

В нашей новой системе буква использована для обозначения типа ламп (см. табл. 4), таким образом соответствующая буква относится ко всем однотипным лампам.

Цифра перед буквой, так же как и в американской системе, указывает напряжение накала, цифра за буквой — порядковый номер разработки лампы. Дополнительная буква в конце указывает на внешнее оформление лампы:

С — стеклянная лампа обычных размеров,
М — стеклянная малогабаритная лампа,
Ж — лампа «Жолудь».

Отсутствие дополнительной буквы указывает на то, что лампа металлическая.

Лампы 2 *V* серии малогабаритного оформления («малгабы» — табл. 5) являются в настоящее время основными для батарейных приёмников. Комплект ламп, входящих в серию, позволяет конструировать всеволновые супергетеродинные приёмники и портативные коротковолновые передатчики, а также приемо-передающие переносные радиостанции, осуществленные по трансиверной схеме.

Ассортимент ламп данной серии не включает диода или комбинированной лампы с диодом. Поэтому в качестве второго детектора в супергетеродинах приходится использовать высокочастотный пентод (2Ж2М, 2К2М, СО-241) или двойной триод (СО-243), включая их соответствующим образом.

Лампа 2К2М отличается универсальностью применения, её можно использовать во всех каскадах. Лампа 2К2М заменяет лампу СО-241, причём является более экономичной по накалу.

Новая лампа — высокочастотный пентод 2Ж2М — отличается от лампы 2К2М тем, что имеет характеристику с коротким нижним участком (то же различие, что и между лампами 6Ж7 и 6К7).

Лампа 2П9М является оконечным лучевым тетродом, предназначенным для использования в выходном каскаде батарейных усилителей низкой частоты, или как генераторная лампа в передатчиках малой мощности. При анодном напряжении 250 *V* лампа отдает мощность 6 *W* (режим кл. А). Данная лампа отличается большим

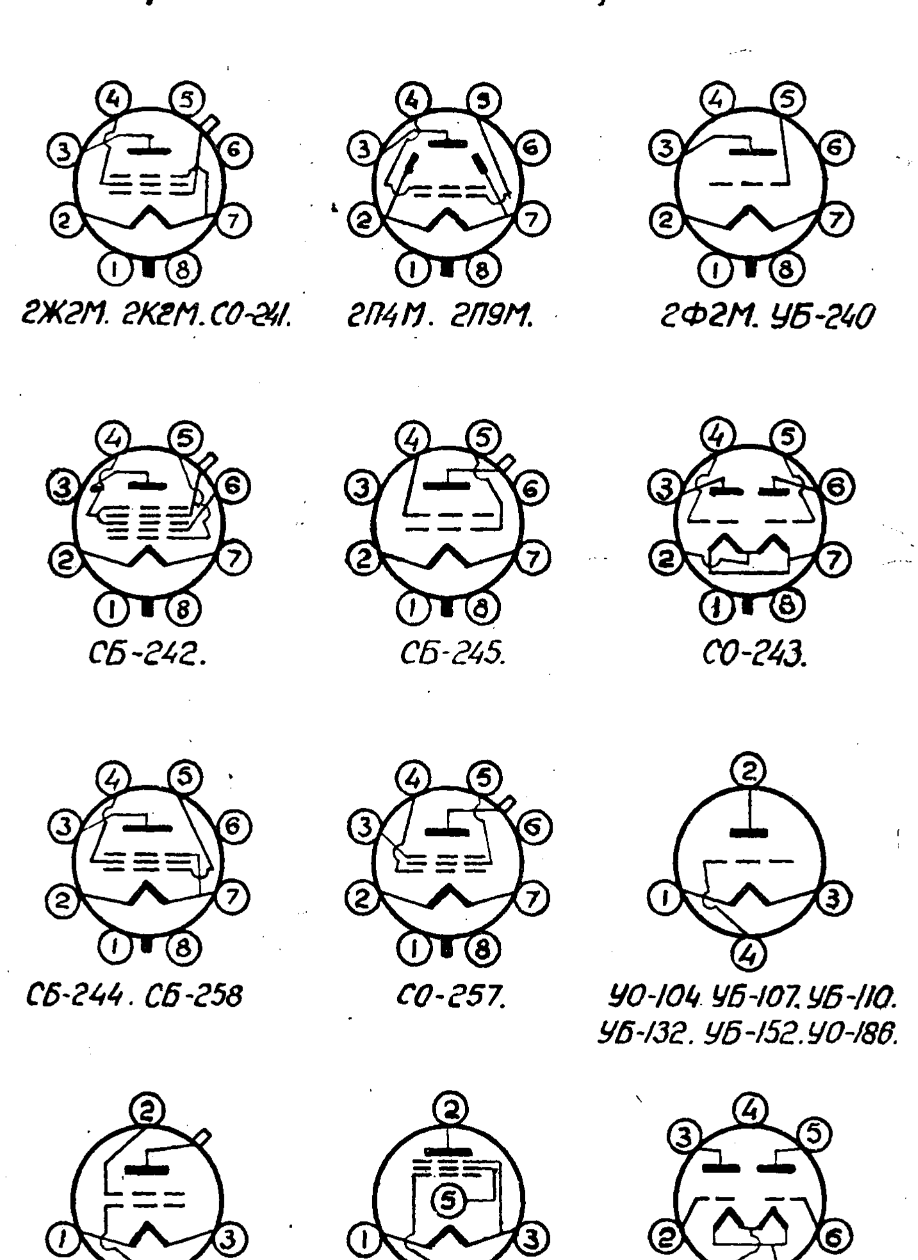
Таблица 5

Батарейные лампы

Основное обозначение	Другое обозначение	ТИП	Накал: напряжение, V	Накал: ток, mA	Напряжение на аноде, V	Напряжение на экранной сетке, V	Напряжение смещения, V	Анодный ток, mA	Ток экранной сетки, mA	Крутизна, mA/V	Коэфициент усиления, —	Внутреннее сопротивление, Ω	Сопротивление нагрузки, Ω	Выходная мощность, W	Макс. допуст. мощн. рассеян. на аноде, W	Емкость анод-упр. сетка, μμF
		1. „Малгабы“														
2Ж2М	—	Пентод вч	2	60	120	70	—1	1,0	0,3	0,8	1200	1500.10³	—	—	0,5	0,02
2К2М	—	Пентод вч варимю . . .	2	60	120	70	—1	2,0	0,6	0,95	950	1000.10³	—	—	0,5	0,02
2П4М	24	Оконечный пентод . . .	2	120	120	80	—4	7,0	2,0	2,0	125	60 000	12 000	0,25	2,5	0,7
2П9М	—	Оконечный лучевой тетрод	2	1000	250	150	—6	35	1,5	2,5	100	40 000	2 500	6,0	8,0	0,6
2Ф2М	—	Триод	2	60	120	—	—4	2,0	—	1,2	20	16 000	—	—	0,8	3,5
УБ-240	2С 3М	Триод	2	120	120	—	—2,5	1,5	—	1,3	22	17 000	40 000	0,02	0,6	2,7
СБ-241	2К 1М	Пентод вч варимю . . .	2	120	120	70	—1	3,5	1,0	1,6	1200	750 000	—	—	0,7	0,02
СБ-242	2А 1М	Гептод-преобразователь .	2	160	120	70	0	2,2	2,2	Sc =0,45	—	150 000	—	—	0,7	0,45
СБ-245	—	Генераторный тетрод . .	1,8	320	160	80	—2,0	21,0	4,0	1,8	75	300 000	—	—	1,5	0,05
СО-243	2Н 1М	Двойной триод	2	240	120	—	0	3,2	—	2,1	32	16 000	3 000	0,8	1,5	3,4
СБ-244	2П 1М	Оконечный пентод . . .	2	190	120	120	—2,5	4,0	0,75	1,8	270	150 000	30 000	0,15	1,5	0,5
СО-257	—	Генераторный пентод . .	2	275	200	100	—7,0	14,0	2,5	1,8	200	110 000	6 000	1,25	2,5	0,06
СБ-258	2П 2М	Оконечный пентод . . .	1,8	320	160	120	—6,0	10,0	1,7	2,0	175	80 000	20 000	0,45	2,0	0,5
		2. Лампы старых выпусков														
УБ-152	—	Триод	2	110	120	—	—4,0	5,0	—	2,0	12	6 000	—	—	2,0	4,5
СБ-154	—	Тетрод вч варимю	2	110	160	80	—1,0	3,5	1,3	1,25	500	400 000	—	—	1,0	0,04
СБ-155	—	Оконечный пентод . . .	2	220	120	100	—4,0	10,0	1,8	2,2	200	90 000	8 000	0,25	4,0	0,5
СБ-194	—	Двойной триод	2	300	120	—	0	5,6	—	2,5	25	—	3 000	1,0	2,5	—
УБ-107	—	Триод	4	75	120	—	—2,0	8,0	—	1,35	12	9 000	—	—	2,0	4,0
УБ-110	—	Триод	4	75	160	—	—1,5	3,8	—	1,2	25	20 000	—	—	2,0	3,3
СБ-112	—	Тетрод вч	4	75	160	60	—1,0	1,25	0,2	0,5	500	1 000 000	—	—	1,0	0,03
УБ-132	—	Оконечный триод	4	150	160	—	—8,0	12,0	—	2,0	8,5	4 250	5 000	0,25	3,0	5,0
СБ-147	—	Тетрод вч	4	150	160	60	—1,0	2,8	1,0	1,0	650	650 000	—	—	2,0	0,04

Схемы цоколевки ламп.

/.вид на цоколь снизу/.



Специальные лампы **Таблица 6**

Основное обозначение	Другое обозначение	Т И П	Накал: напряжение	Накал: ток	Напряжение на аноде	Напряжение на экранной сетке	Напряжение смещения	Анодный ток	Ток экранной сетки	Крутизна	Коэфициент усиления	Внутреннее сопротивление	Сопротивление нагрузки	Выходная мощность	Макс. допуст. мощность рассеяния на аноде	Емкость анод-управл. сетка
			V	A	V	V	V	mA	mA	mA/V	—	Ω	Ω	W	W	μμ F
6Ж1Ж	„954“	Пентод УКВ—„жолудь“	6,3	0,15	250	100	— 3,0	3,0	0,7	1,6	1800	12 000	—	—	1,2	0,018
6К1Ж	„956“	То же—варимю	6,3	0,15	250	100	— 3,0	3,0	0,6	1,6	1600	11 000	—	—	1,2	0,018
6С1Ж	„955“	Триод УКВ—„жолудь“	6,3	0,15	180	—	— 5,0	4,3	—	2,0	25	12 500	20 000	0,16	1,5	1,4
Г-411	—	Генераторный пентод	10/20	0,6/ /0,3	400	250	—50,0	95,0	8,0	5,5	110	20 000	2 000	до 22	20,0	0,25
Г-412	—	То же	10/20	0,45/ /0,28	750	250	—30,0	48,0	12,0	3,8	380	100 000	8 500	до 25	20,0	0,1

Примечание. Напряжение на антидинатронной сетке Г-411—плюс 30V и Г-412—плюс 40V

током накала (1А) и распространения не получила. Выпускаться в дальнейшем не будет.

Все лампы малогабаритной серии имеют стеклянный баллон; габариты ламп в среднем 75 × 30 *mm*, за исключением лампы 2П9М — 105 × 41 *mm*. Баллоны высокочастотных ламп покрыты бронзовым или медным экранирующим слоем. Все лампы серии имеют октальный американский цоколь. Две из ламп серии: СБ-245 и СО-258 имеют напряжение накала не 2 *V*, а 1,8 *V*. Нашей промышленностью разрабатывается и будет выпущена малогабаритная батарейная лампа с напряжением накала 1,2 *V* — универсальный пентод (по типу западноевропейских ламп RV2, 4P700 и DF23T). Лампа будет иметь очень малые габариты и так называемый «локтальный» (защелкивающийся) цоколь. Выпускавшаяся у нас ранее в виде опытной серии одновольтовая лампа — высокочастотный пентод 1Ж2М — производиться не будет.

Таблица 7

Возможная замена наших ламп

Старая лампа	Заменяющие лампы	Старая лампа	Заменяющие лампы
УО-104	УО-186	УБ-132	СБ-258 (триод. включ.)
СО-118	6Н7(1 триод)		
ПО-119	6С5		
СО-122	6Ф6С	СБ-147	2Ж2М, 2К2М
СО-124	6Ж7, 6К7		
СО-148	6К7	УБ-152	УБ-240
СО-182	6К7	СБ-154	2К2М, СО-241
СО-183	6А8		
СО-187	6Л6С	СБ-155	СБ-244, СО-258
СО-193	6Г7		
УБ-107	УБ-240	СБ-194	СО-243
УБ-110	УБ-240, СО-243 (1 триод)	15А6С	25П1С 30П1М
		ВО-116	ВО-188
СБ-112	2Ж2М, 2К2М	ВО-125	5Ц4С
		ВО-202	5Ц4С

Лампы 2 *V* батарейной серии обычного стеклянного оформления (табл. 5) по экономичности катода не отличаются от ламп 2 *V* серии малогабаритного оформления. Однако они имеют большие габариты и старый цоколь. Ориентироваться на применение этих ламп в новых конструкциях не следует. В существующей аппаратуре их можно заменять лампами 2 *V* малогабаритной серии.

Лампы 4 *V* батарейной серии (табл. 5) выпускаются только для применения в уже существующей аппаратуре. Они неэкономичны, имеют большие габариты и старый цоколь. Лампы 4 *V* батарейной серии можно заменять лампами 2 *V* серий (табл. 7).

«Жолуди» — лампы УКВ (табл. 6) предназначены для работы в диапазоне сверхвысоких частот. Они имеют специальную бесцокольную конструкцию. Перечисленные в таблице три типа позволяют конструировать современную УКВ аппаратуру. Лампа 6К1Ж выпущена у нас сравнительно недавно. Все три лампы подогревные.

В текущем году нашей промышленностью подготовляются для пуска в производство две миниатюрные пальчиковые УКВ лампы по типу новых американских 9002 (триод) и 9003 (пентод варимю). Эти лампы имеют ряд преимуществ по сравнению с жолудями: более удобная цоколевка, большая виброустойчивость и т. д. Напряжение накала новых ламп — 6,3 *V*, ток 0,15 *A*; катод подогревный.

Разрабатываются и намечены к выпуску нашей промышленностью дециметровые лампы (триод, пентод, диод).

Генераторные лампы (табл. 6) будут рассмотрены в журнале отдельно. Здесь указаны только данные двух наших генераторных ламп, которые изготовляются сейчас промышленностью и безусловно интересуют радиолюбителя-коротковолновика. Лампа Г-411 по параметрам почти полностью аналогична лампе 6Л6, однако, наряду с использованием лучевого принципа в ней имеется антидинатронная сетка с отдельным выводом. Подавая на эту сетку небольшой положительный потенциал, можно использовать лампу значительно эффективнее. Лампа Г-411 (вариант ее 6П5) может использоваться также для строчной развертки в телевизионных устройствах.

Лампа Г-412 является по сравнению с Г-411 несколько более мощной.

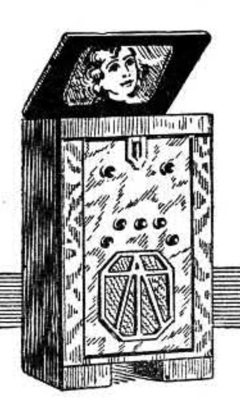
Лампы ГК-20, Г-410, Г-417, Г-419 в дальнейшем производиться не будут.

Любители могут использовать в генераторных схемах лампу 6Л6С, а также лампы СО-257 и СБ-245. Лампа СО-257 имеет отдельный вывод от антидинатронной сетки. Лампа СБ-245 предназначена главным образом для работы в схеме Доу.

Цоколевка всех ламп приведена в таблице на стр. 39. В таблице цоколевки стеклянных подогревных ламп, помещенной в № 1 журнала «Радио» на стр. 42, надо внести исправление: в левом столбце под третьей лампой сверху должна быть подпись СО-187, а не СО-185, а в 14 строке снизу в правой колонке на стр. 44 следует читать: 5 U 4G вместо 5 V 4G.



Музей связи Красной Армии. Уголок зала, посвященного жизни и деятельности А. С. Попова. Слева—скульптура А. С. Попова работы тов. Машкова.

УСТРОЙСТВО  ТЕЛЕВИЗОРА

И. Я. СЫТИН

Телевидением называется передача и прием по радио подвижных изображений. Для осуществления передачи изображений на расстояние надо иметь телевизионный передатчик, который передает изображения, и телевизионный приемник (телевизор), который их принимает и воспроизводит. Изображения передаются по радио на ультракоротких волнах (УКВ). Внешне телевизор может быть оформлен в двух вариантах: наподобие настольного радиоприемника или в виде консольной радиолы (рис. 1 и 2).

Каждый телевизор должен иметь следующие основные элементы:

1. Радиоприемник телевизионных сигналов.
2. Развертывающее устройство.
3. Синхронизирующее устройство.
4. Телевизионную трубку — кинескоп.
5. Устройство для питания ламп и кинескопа.

Кроме этих элементов, нужных для получения изображений, в телевизоре имеются радиоприемник и громкоговоритель, которые служат для звукового сопровождения изображений.

Для телевизионных радиоприемников применяются специальные ультракоротковолновые антенны.

Познакомимся кратко, что представляют собою отдельные элементы телевизоров (рис. 3), которые выпускались у нас до войны.

РАДИОПРИЕМНИК СИГНАЛОВ ИЗОБРАЖЕНИЯ

Радиоприемник сигналов изображения в современных промышленных телевизорах представляет собой супергетеродинный приемник с широкой полосой пропускания частот.

Рассмотрим прохождение сигналов изображения в радиоприемном устройстве.

Колебания ультравысокой частоты, несущие сигналы изображения, поступают из антенны на вход предварительного селектора (преселектора) радиоприемника, откуда передаются в каскад преобразования частоты.

Преобразователь, иначе называемый первым детектором, превращает частоту принятых модулированных колебаний в промежуточную частоту, которая усиливается специальными каскадами до нужной величины. В телевизорах делают несколько каскадов промежуточной частоты, так как усиление сигналов изображения стремятся получить в основном при помощи каскадов промежуточной частоты.

Усиленные сигналы промежуточной частоты поступают на второй детектор, где из них выделяются сигналы изображения и импульсы синхронизации.

Сигналы изображения поступают на усилитель низкой частоты, с которого передаются на телевизионную трубку, где они превращаются в световые импульсы.

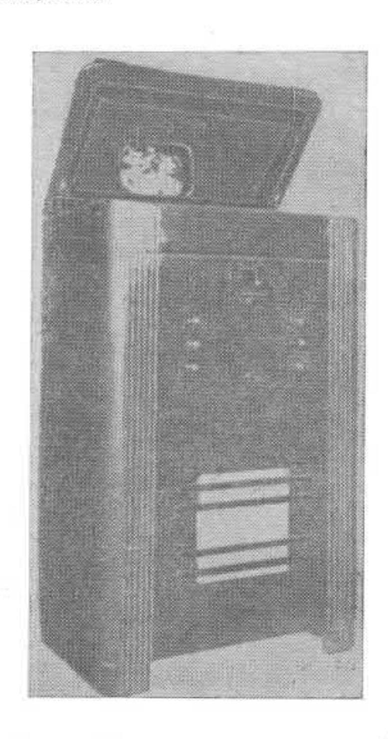


Рис. 1. Консольный телевизор

Прохождение сигналов здесь имеет очень много общего с прохождением сигналов в обычном современном радиовещательном приемнике. Разница состоит лишь в том, что в радиовещательном приемнике полоса пропускания частот от 50 пер./сек. до 4—5 тысяч пер/сек., а в совре-

менных телевизионных радиоприемниках полоса пропускания частот от 50 пер/сек. до 4—5 миллионов пер/сек.

Широкая полоса пропускания требует специфических способов расчета, конструирования и изготовления широкополосных радиоприемных устройств и этим значительно отличает телевизионный радиоприемник от радиовещательных.

Кроме того, в радиовещательном приемнике электрические сигналы при помощи громкоговорителя превращаются в звуковые сигналы, а в телевизионном радиоприемнике электрические сигналы при помощи специальной телевизионной трубки превращаются в световые импульсы.

РАЗВЕРТЫВАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО

Зритель видит на экране изображение. Это изображение есть ни что иное, как общее зрительное впечатление, которое складывается из большого количества отдельных импульсов света различной яркости, следующих друг за другом в определенной последовательности и с определенной скоростью.

Светящаяся точка на экране телевизора должна передвигаться по нему с определенной скоростью, чтобы обежать весь экран и создать слитное изображение.

Задача развертывающего устройства и состоит в том, чтобы заставить двигаться электронный луч телевизионной трубки (который вызывает на экране свечение той точки, куда он падает) в определенном направлении и с определенной скоростью.

Развертывающее устройство состоит из двух каналов:

1. Канал строчной развертки и
2. Канал кадровой развертки.

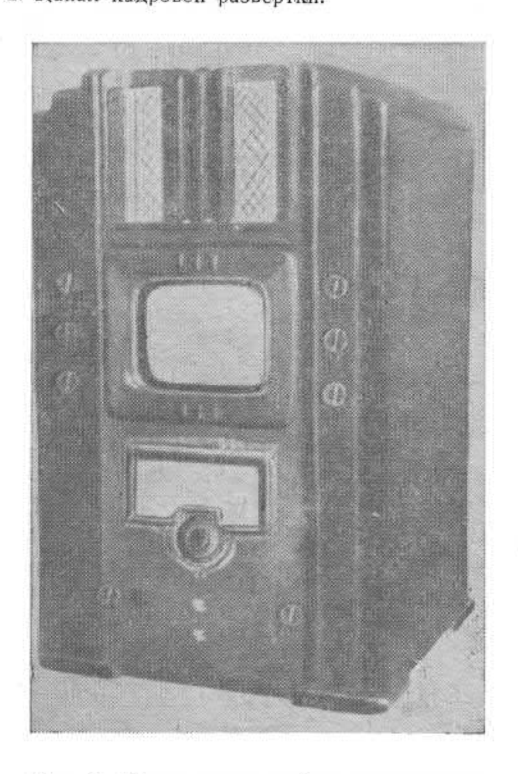


Рис. 2. Настольная модель телевизора

Каждый канал имеет генератор прямоугольных импульсов соответствующей частоты, преобразователь прямоугольных импульсов в импульсы пилообразной формы и отклоняющую систему, магнитное поле (или электростатическое поле) которой действует на электронный луч, отклоняя его от прямолинейного пути.

Одновременное действие на электронный луч двух меняющихся во времени магнитных полей заставляет его итти слева направо и сверху вниз, прочерчивая на экране светящиеся строчки, заполняющие весь экран сверху донизу.

СИНХРОНИЗИРУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО

Из выделенных вторым детектором сигналов низкой частоты необходимо получить сигналы синхронизации, которые специально задаются передатчиком для обеспечения синхронизации развертки изображения в телевизионной трубке с разверткой изображения на передатчике.

Передающее устройство задает две частоты для синхронизации изображения:

1. Синхронизирующие импульсы, посылаемые после каждого кадра.
2. Синхронизирующие импульсы, посылаемые после каждой строки.

Соответственно эти импульсы называются кадровыми синхронизирующими импульсами и строчными синхронизирующими импульсами.

Задача синхронизирующего устройства состоит в том, чтобы выделить из общего спектра частот (получаемых после второго детектора) только синхронизирующие импульсы, затем разделить кадровые синхронизирующие импульсы от строчных синхронизирующих импульсов, усилить эти импульсы и подать их на соответствующие генераторы, которые под действием этих импульсов будут задавать точно такую же частоту тока (или напряжения) пилообразной формы.

ТЕЛЕВИЗИОННАЯ ТРУБКА

Телевизионная трубка (кинескоп) представляет собой вакуумную стеклянную воронкообразную колбу, в которой расположены электроды.

Трубка имеет нить накала, катод, управляющий электрод, фокусирующую систему, люминесцирующий экран и анод. При подаче на трубку всех необходимых напряжений и при разогревании катода из него вылетают свободные электроны, которые под действием поля анодного напряжения с большой скоростью устремляются сплошным потоком к аноду. Прежде чем достичь анода, они проходят через так называемую фокусирующую систему, которая превращает электронный поток в очень узкий электронный луч; последний бомбардирует экран трубки и благодаря люминесценции вызывает свечение той точки экрана, куда он попадает.

Если на управляющий электрод трубки подать некоторое напряжение и менять его величину, то интенсивность электронного луча будет меняться, а следовательно, будет меняться и яркость свечения точки на экране. Помимо фокусирующей системы, трубка имеет отклоняющую систему, которая воздействует на электронный луч и заставляет его двигаться, прочерчивать строки слева направо, последовательно заполняя весь экран строчками сверху донизу.

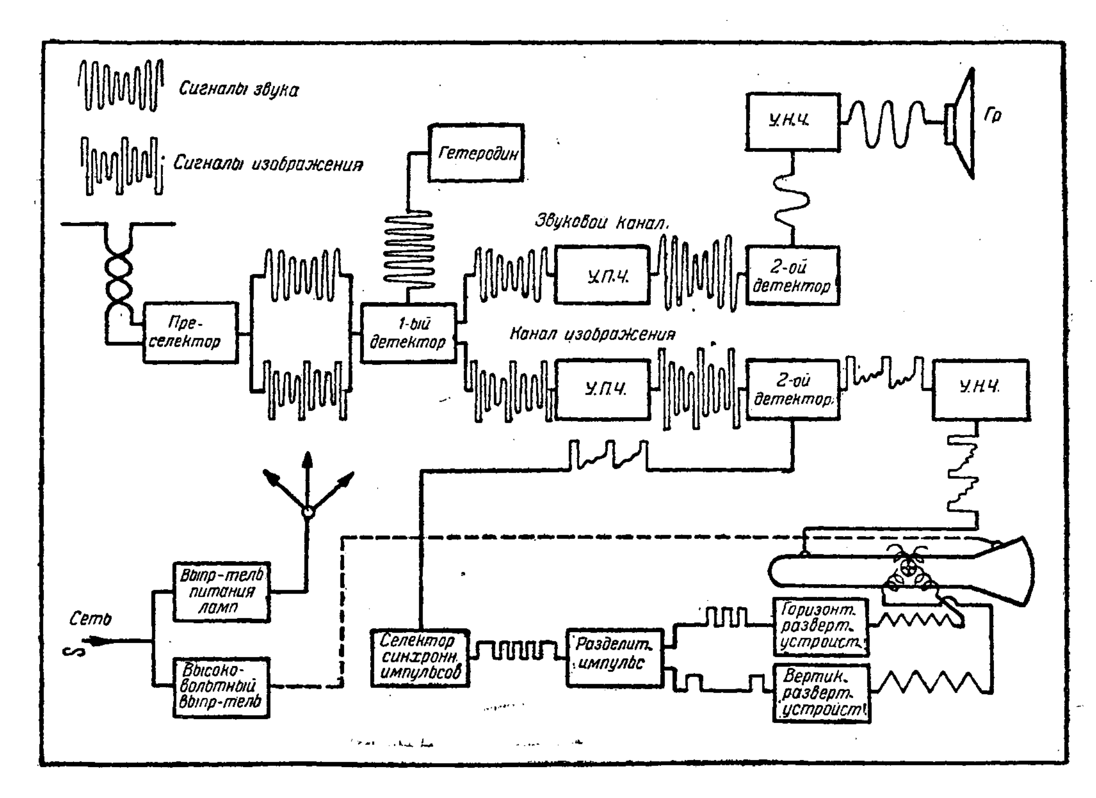


Рис. 3. Скелетная схема телевизора

Такое заполнение экрана светящимися строчками, создающими слитное изображение в виде белого экрана, носит название телевизионного растра.

Если заставить двигаться электронный пучок приемной трубки синхронно с пучком передающей трубки и одновременно менять его интенсивность в такт с поступающими от телевизионного передатчика сигналами изображения, иначе говоря, если модулировать электронный пучок этими сигналами, то на люминесцирующем экране можно будет увидеть передаваемое изображение.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПИТАНИЯ ЛАМП ТЕЛЕВИЗОРА И КИНЕСКОПА

Устройство для питания анодов ламп телевизора не отличается от выпрямителей радиовещательных приемников.

Выпрямительное устройство для питания анода кинескопа отличается от обычного выпрямителя величиной выпрямленного напряжения, которое в современных телевизорах доходит до 5 000 *V*. Это заставляет предъявлять специальные конструктивные требования к выполнению элементов выпрямителя (трансформатору, конденсаторам и сопротивлениям).

За последнее время все чаще и чаще находят применение специальные схемы высоковольтных выпрямителей, основанные на использовании импульсов генератора строчной частоты.

В заключение следует отметить, что радиоприемник, принимающий звуковое сопровождение телевизионной передачи, выполняется обычно так, что у него общими элементами с телевизионным приемником являются: антенна, преселектор и смеситель, после чего канал звукового сопровождения отделяется от канала изображений.

Радиоприемник звукового сопровождения имеет усилитель промежуточной частоты, второй детектор, усилитель низкой частоты и электродинамический громкоговоритель (рис. 3).

Настройка звукового приемника на станцию объединена с настройкой телевизионного радиоприемника.

В Америке начинают применять передачу звукового сопровождения частотно-модулированными сигналами. Это требует отдельного приемника звукового сопровождения и несколько удорожает телевизор, но дает лучшие результаты, с точки зрения уменьшения помех, а следовательно, и лучшее качество звукового сопровождения.

УПРАВЛЕНИЕ ТЕЛЕВИЗОРОМ

В телевизоре больше ручек управления, чем в радиовещательном приемнике.

Большинство телевизоров имеет следующие основные ручки:

Ручки управления приемником:

1. Ручка настройки приемника на передающую станцию.

2. Ручка контрастности (амплитуда сигнала на выходе).

Ручки управления разверткой:

1. Ручка регулировки частоты строчной развертки.

2. Ручка регулировки частоты кадровой развертки.

Ручки управления трубкой:

1. Ручка фокусировки точки (луча) на экране.

2. Ручка, регулирующая яркость трубки.

Ручки управления звуковым сопровождением:

1. Ручка, регулирующая громкость звука.

2. Ручка, регулирующая тембр звука (бывают две ручки: для низких и высоких частот).

Иногда в телевизоре, помимо этих ручек, выводят дополнительно: ручку центровки растра в горизонтальном направлении, ручку центровки растра в вертикальном направлении, ручку размера растра в горизонтальном направлении, ручку размера растра в вертикальном направлении и ручку для регулировки распределения строк по кадру.

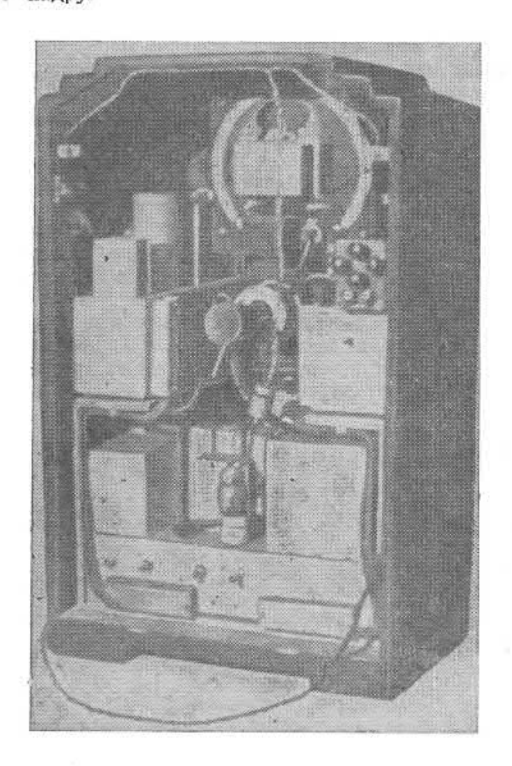


Рис. 4. Настольный телевизор без задней стенки
Вверху—громкоговоритель, в середине—кинескоп, по бокам кинескопа—телевизионный приемник, внизу—радиовещательный приемник

В последнее время к телевизору добавляют хороший всеволновый радиовещательный приемник для приема вещательных станций (рис. 4). Такое добавление конечно удорожает телевизор, но является все же более дешевым для потребителя, чем приобретение телевизора и отдельно радиовещательного приемника.

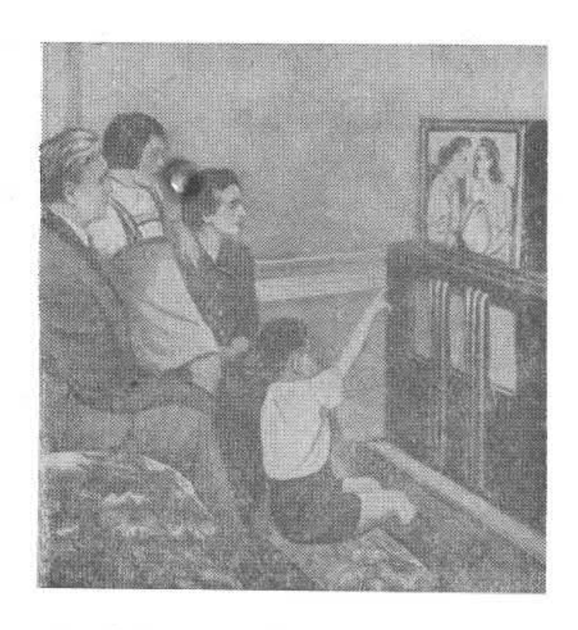


Рис. 5. Современный телевизор с большим экраном

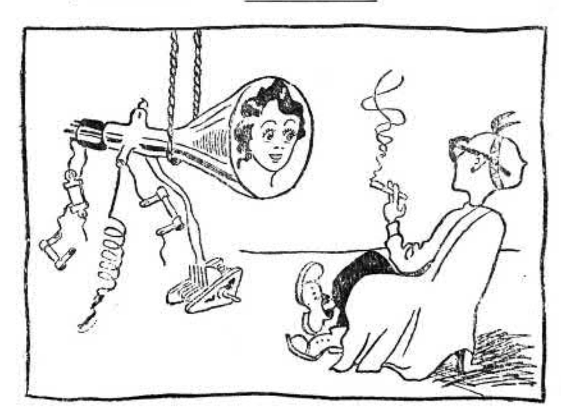
В пятилетнем плане развития народного хозяйства СССР на 1946—1950 гг. предусмотрено развитие телевидения в СССР, строительство новых телевизионных центров.

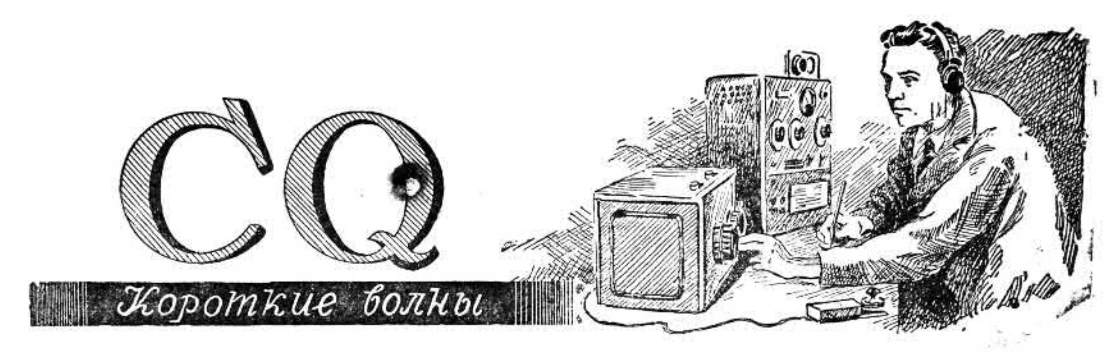
Московский телевизионный центр в настоящее время проводит передачи по вторникам и субботам от 20 до 23 часов по московскому времени.

Изображение передается на волне 6,03 *m*, звуковое сопровождение на волне 5,75 *m*. Развертка 343 строки.

Для настройки телевизионных приемников производятся передачи тест-объекта со звуковым сопровождением: по понедельникам и четвергам от 19 до 21 часа; по вторникам и субботам — от 20 до 21 часа и по пятницам от 13 до 15 часов.

В приемной группе Московского телевизионного центра любители могут получить консультацию по телевидению; там же производится регистрация промышленных и любительских телевизионных приемников.





РАДИОКЛУБЫ ОСОАВИАХИМА

Инженер-полковник Б. Ф. ТРАММ,
заместитель председателя ЦС Союза Осоавиахим СССР

Недавно президиум ЦС Союза Осоавиахим СССР утвердил положение о радиоклубах Осоавиахима, в соответствии с которым они создаются почти во всех областях, краях и республиках.

В связи с широким развертыванием массовой работы организаций Осоавиахима по коротковолновому радиолюбительству создание таких клубов имеет весьма большое значение. Каждый радиоклуб должен стать центром всей учебной и массовой коротковолновой радиолюбительской работы, проводимой организациями Общества на территории области, края и республики.

Какие задачи возлагаются на радиоклубы?

Прежде всего клуб должен объединить всех членов Осоавиахима, имеющих радиотехническую коротковолновую подготовку, т. е. лиц, не только знающих устройство радиоприемников и радиопередатчиков, но и умеющих на слух принимать тексты по азбуке Морзе. Членов Общества, имеющих такую подготовку, в городах не мало. К ним прежде всего относятся осоавиахимовцы-коротковолновики, радисты-операторы, вернувшиеся по демобилизации из армии и работающие на радиостанциях и радиоузлах различных предприятий и учебных заведений, а также радиоспециалисты местных органов Министерства связи и Всесоюзного радиокомитета.

Объединяя этих лиц, клуб должен помогать им в дальнейшем совершенствовании знаний и навыков по радиотехнике, военной радиосвязи, а также в приобретении и устройстве коротковолновой приемо-передающей радиостанции, радиодеталей и литературы.

Вторая задача клуба — это организация массовой подготовки новых молодежных кадров радистов-коротковолновиков как для нашей Красной Армии, так и для нужд народного хозяйства. Если учесть большую тягу молодежи к изучению радиотехники, то станет совершенно очевидным, что масштаб этой работы клуба может быть весьма велик.

Третья задача — это организация массовой радиолюбительской работы по коротковолновой связи, проведение радиотестов, межклубных соревнований, радиоэстафет, а также устройство выставок приемной и передающей радиоаппаратуры, сконструированной членами клуба. Через клуб должен осуществляться обмен «*q s l* карточками». Выполнение этой задачи значительно ускорит овладение осоавиахимовцами средствами современной радиотехники и внесет в эту работу спортивный интерес.

В связи со строительством новых радиостанций, пуском новых радиозаводов, все большим проникновением радио в самые отдаленные уголки нашей родины необходимо не только иметь сотни тысяч радиоспециалистов, но и всемерно повышать грамотность широких слоев населения и прежде всего молодежи в области радиотехники. Поэтому клуб, не ограничиваясь работой со своими членами, должен организовать массовую пропаганду радиотехнических знаний среди населения.

Для успешного выполнения этих задач каждый клуб должен иметь необходимые помещения для лекций и занятий, приемо-передающие радио-



Участник Отечественной войны, студент 3-го курса радиофакультета МИИС тов. Горбань Д. Г.

станции, наглядные учебные пособия и радиотехническую библиотеку. Местные советы Осоавиахима обязаны принять все меры к тому, чтобы обеспечить клубы соответствующими помещениями.

Кто может быть членом радиоклуба?

Членами клуба могут быть только члены Осоавиахима, имеющие звание коротковолновика-наблюдателя (так называемые «URS»), коротковолновики-операторы коллективных радиостанций (так называемые «UOP») и коротковолновики — начальники радиостанций (так называемые «U»).

Члены Осоавиахима, желающие изучать коротковолновую радиотехнику, принимаются кандидатами в члены радиоклуба.



Участник Отечественной войны отличный связист, теперь студент 3-го курса радиофакультета МИИС т. Шульгин (UA3DA) Он является одним из первых коротковолновиков Москвы, получивших новый позывной

Руководство работой радиоклуба осуществляет совет, избираемый членами клуба. Совет клуба из своего состава избирает председателя, его заместителя и секретаря совета клуба и выделяет **из членов** клуба четыре секции: военно-массовой работы, коротких волн, ультракоротких волн и телевидения.

Секция военно-массовой работы организует и проводит работу по подготовке коротковолновиков, инструкторов коротковолновой связи, помогает радиокружкам первичных организаций Осоавиахима, проводит специальные лекции, доклады и справочно-консультационную работу по радиотехнике и коротковолновой связи, выставки, радиотесты и радиоэстафеты.

Секции коротких и ультракоротких волн руководят работой коротковолновиков и ультракоротковолновиков в эфире, организуют работу на коллективных радиостанциях клуба и проводят обмен карточками (qsl).

Секция телевидения руководит работой любителей телевидения и организует работу на коллективных телевизионных установках клуба.

Таковы основные положения, характеризующие организацию и порядок работы радиоклубов Осоавиахима.

Что же надо сделать сейчас местным советам Общества, чтобы организовать радиоклубы и наладить их работу?

Во-первых, следует немедленно выявить через первичные организации всех бывших коротковолновиков, работавших до Великой Отечественной войны на собственных или коллективных любительских радиостанциях, ознакомить их с постановлением ЦК ВЛКСМ и ЦС Союза Осоавиахим СССР о развертывании коротковолновой радиолюбительской работы в организациях Осоавиахима, с положением о радиоклубе и привлечь их к активной работе в клубе.

Одновременно надо выявить через первичные организации всех членов Осоавиахима, имеющих радиотехническую подготовку (радистов-операторов, радиотехников и др.), прежде всего из числа тех, кто работал на военных радиостанциях, и также привлечь их к деятельному участию в работе клуба.

Затем надо оформить вступление всех желающих радистов в члены или кандидаты в члены клуба и, избрав совет клуба, приступить к выполнению практических задач.

Во-вторых, немедленно после организации клуба следует принять меры к тому, чтобы он зажил полнокровной радиолюбительской жизнью. Для этого прежде всего надо, чтобы все члены клуба обзавелись коротковолновыми установками. В этом может оказать существенную помощь Главпромснаб Осоавиахима. В ближайшее время он выпустит специальные посылки радиодеталей, из которых каждый коротковолновик сможет сам сделать приемник или передатчик. Эти посылки будут рассылаться по клубам для снабжения коротковолновиков. Необходимо, чтобы местные советы Осоавиахима в свою очередь позаботились об обеспечении коротковолновиков радиодеталями, монтажным инструментом и т. п. Все это нетрудно сделать, если проявить надлежащую заботу и обратиться к местным радиозаводам с просьбой об отпуске имеющихся у них радиодеталей для снабжения коротковолновиков. Нужно обратиться также к местной промышленности и промкооперации с просьбой организовать в цехах ширпотреба выпуск монтажного инструмента для коротковолновиков и различных радиодеталей. Следует помнить, что от решения этих вопросов во многом будут зависеть масштаб и качество работы по подготовке и совершенствованию радистов-коротковолновиков — будущего боевого резерва вооруженных сил СССР.

Дело чести каждого областного, краевого и республиканского совета Осоавиахима превратить радиоклубы в подлинные центры массовой работы Осоавиахима по коротковолновому радиолюбительству.



Группа радистов Киевского клуба связи Осоавиахима на занятиях по приему на слух.

РАДИОКЛУБ МОСКОВСКОГО ИНСТИТУТА ИНЖЕНЕРОВ СВЯЗИ

В. А. ЕГОРОВ,

председатель совета радиоклуба МИИС

На исходе зимы — в марте 1946 года — в одной из комнат Московского института инженеров связи собралась группа студентов. Это были радиолюбители-коротковолновики, известные еще по довоенной работе. Большинство из них более трех лет провело на фронтах Отечественной войны и теперь снова вернулись к учебе.

Горячо обсуждался вопрос об организации коротковолновой работы в институте. Известие о том, что Центральный совет Союза Осоавиахим СССР принял решение о развитии коротковолнового радиолюбительства было встречено с большим подъемом.

Выступавшие рассказывали о работе секции коротких волн МИИС перед войной, о достижениях ее конструкторов, о работе радистов-миисовцев на фронтах.

На этом совещании было принято решение об организации в институте радиоклуба. Был избран совет клуба, куда вошли наиболее активные старые коротковолновики. За три месяца своего существования, клуб проделал большую работу. Уже на другой день после собрания огромное объявление, вывешенное в вестибюле института, возвещало о наборе во вновь организованную радиошколу, и через несколько дней в трех группах радиошколы, собравших около 80 человек, уже начались занятия по азбуке Морзе и по радиотехнике.

Работы было много: нужно было произвести ремонт комнаты, достать мебель, выполнить силовую проводку, смонтировать и установить радиостанцию, подвесить антенну. 16 марта советом клуба было проведено общее собрание радиолюбителей института. На собрание приехал Герой Советского Союза Э. Т. Кренкель, который выступил с докладом о коротковолновом радиолюбительстве.

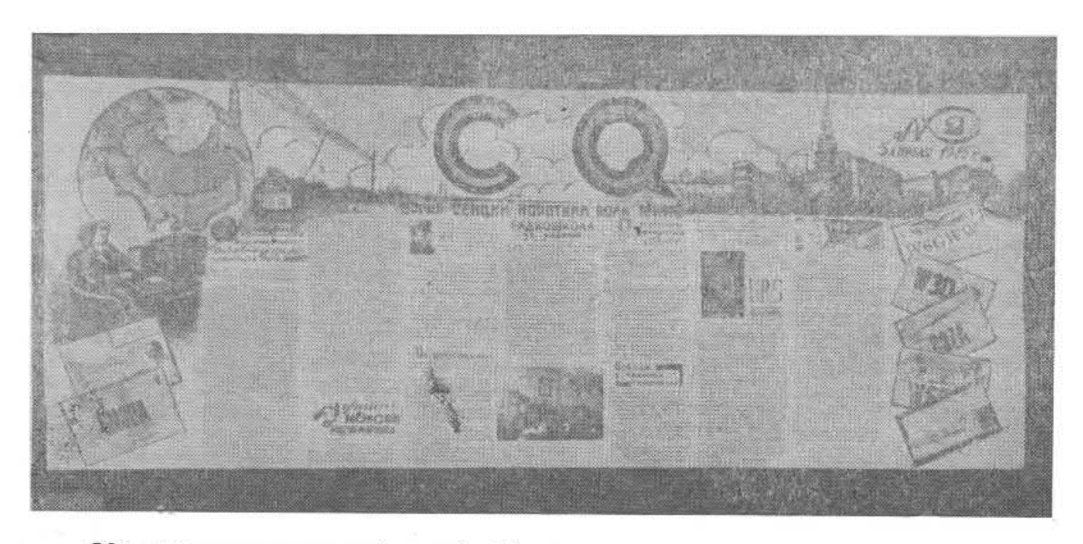
25 марта клуб провел конкурс на лучшего радиста института. Это звание завоевал старый коротковолновик Ю. Н. Прозоровский — студент 3-го курса.

В апреле в составе 5 команд (27 человек) МИИС принимал участие в московском городском конкурсе радистов и занял третье место. Во Всесоюзном конкурсе радисто-операторов приняло участие 15 человек.

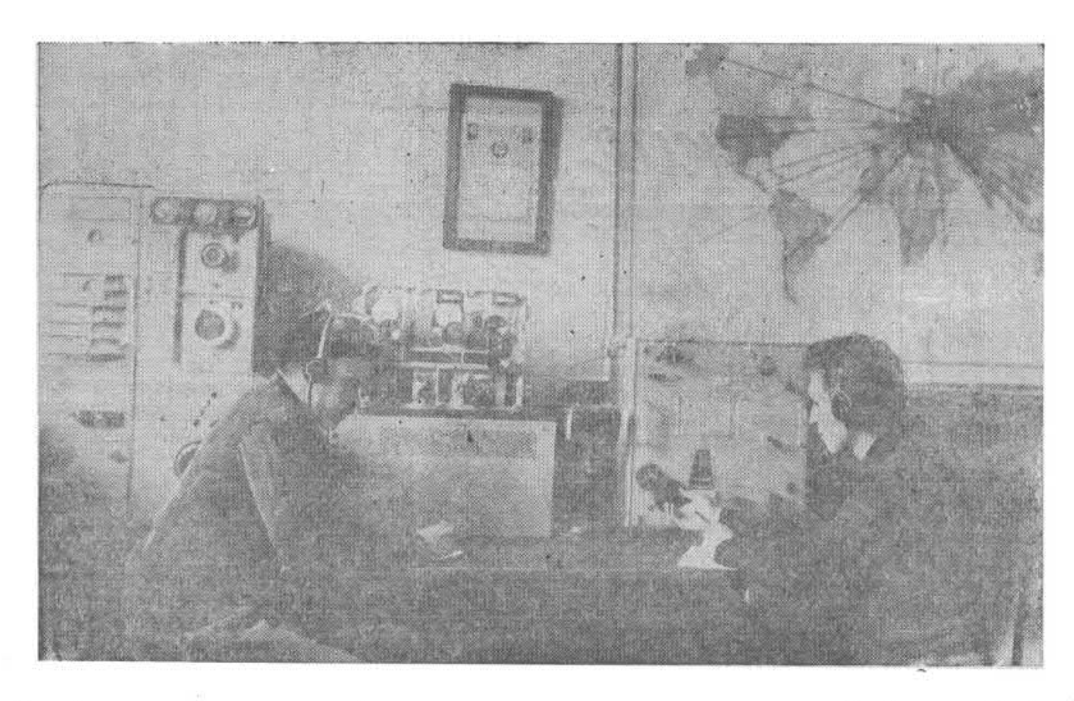
Клуб ежемесячно выпускает свою собственную стенную газету «*CQ*», которую с интересом читает весь институт.

Руководят работой клуба старые коротковолновики-энтузиасты. Б. Сергеев — участник Отечественной войны, за выполнение ответственного задания награжденный орденом «Красной Звезды» и медалью «Партизан Отечественной войны» 1-й степени. Сейчас он руководит радиошколой и принимает большое участие в монтаже аппаратуры. М. Завельский, завхоз клуба, также участник войны; за бесперебойную работу рации во время дерзких рейдов в тылы врага он награжден двумя орденами и тремя медалями.

Опытный коротковолновик Д. Г. Горбань назначен начальником коллективной радиостанции. Большую работу в клубе выполняют В. Лаппо



„CQ“—стенная газета радиоклуба Московского института инженеров связи



Молодые коротковолновики Московского института инженеров связи В. Лаппо и В. Ашкеназы ведут наблюдение за эфиром.

и К. Шульгин; они являются руководителями групп радиошколы. Одну из групп ведет преподаватель военной кафедры института Александр Иванович Романовский — старейший морской радист.

Активно работают в клубе тт. Ежов, Е. Лапина, К. Семенов. Коротковолновики умело сочетают большую работу в клубе с хорошей академической успеваемостью.

Дирекция, партийная и общественные организации, а также военная кафедра института оказывают широкую поддержку работе радиоклуба.

Радиостанции радиоклуба Московского института инженеров связи присвоен позывной *UA3KAH*. Интересно отметить, что 11 лет назад, 5 мая 1935 года, была открыта рация *U3KAH* Института связи, ставшая потом одной из популярнейших радиостанций в любительском эфире. Теперь порядковые буквы *AH* присвоены вновь открываемому передатчику в честь его славного предшественника.

Радиостанция клуба работает регулярно. Даже в дни экзаменационной сессии на станции дежурил оператор. Первый выход ее в эфир состоялся 6 мая. Вот как это происходило.

В 17.45 по московскому времени сажусь за ключ и даю первый общий вызов *cq*; затем перехожу на прием. Несмотря на большой опыт коротковолновой работы, чувствую некоторое волнение, тем более, что вокруг меня столпились коротковолновики и просто любопытные, пришедшие на открытие станции.

Отвечают сразу несколько станций. Первой устанавливаю *qso* с *PAOUF*; голландский коротковолновик из Амстердама сообщает о хорошей слышимости наших сигналов и о своей радости по поводу работы с первой после войны любительской радиостанцией СССР. Он сообщает данные своей радиостанции и спрашивает, будут ли теперь работать русские любители. Обмениваемся приветствиями и расходимся, пожелав друг другу традиционное 73!

Сейчас же слышу вызов *HB9EO*: швейцарец шлет привет из Берна и сообщает *rst575*.

Затем одно за другим следуют *qso* с Норвегией, Румынией, Швецией, Люксембургом. Английский коротковолновик *GSEN* выражает уверенность, что *U*-станция и *G*-станция будут часто встречаться в эфире. Наилучшие пожелания шлет француз из Лилля.

На каждое *cq* отвечают сразу несколько станций — все с нетерпением желают связаться с советскими коротковолновиками.

В 23.17. устанавливаю *qso* с Чехословакией. *OK1AB*, явно волнуясь, спешит сообщить, что он «рад видеться с братом русским» и в конце передает — *ubf*!

9 мая появился первый *dx* — оператор радиостанции В. Лаппо установил *qso* с Алжиром *FA8P*. В этот же день оператор Д. Горбань связался с радистом парохода, находящегося у берегов Норвегии.

10 мая в эфире появился новый советский позывной *UA3DA* — это член клуба МИИС Костя Шульгин получил позывной для своей индивидуальной радиостанции. Устанавливаю с ним связь (расстояние 1,5 км) и передаю привет от клуба.

11 мая установлены новые *dx qso* с Исландией (*TF3A*) и Палестиной (*ZC6CK*) — г. Иерусалим. Число *qso*, установленных радиостанцией *UA3KAH*, за неделю приближается к сотне.

Любительские ДИАПАЗОНЫ

В. С. САЛТЫКОВ

Довоенными международными соглашениями для работы радиолюбителей-коротковолновиков отведены следующие диапазоны:

1. 160-метровый (от 174,8 до 150 *m* или от 1 715 до 2 000 *kc*).
2. 80-метровый (от 85,72 до 75 *m* или от 3 500 до 4 000 *kc*).
3. 40-метровый (от 42,86 до 41,1 *m* или от 7 000 до 7 300 *kc*).
4. 20-метровый (от 21,43 до 20,83 *m* или от 14 000 до 14 400 *kc*).
5. 10-метровый (от 10,71 до 10 *m* или от 28 000 до 30 000 *kc*).

Кроме того, для работы любителей выделен ряд диапазонов на ультракоротких волнах (5-метровый, 2,5-метровый и др.).

Возобновляя выдачу разрешений на любительские передатчики, Министерство связи СССР в настоящее время ограничило 40-метровый диапазон пределами от 42,86 до 41,6 *m* или от 7 000 до 7 200 *kc*, закрыло для любительских передач 20-метровый диапазон и предоставило любителям новый, еще совершенно не освоенный ими диапазон от 14,22 до 13,9 *m* или от 21,1 до 21,5 *Mc*, открывающий перед любителями очень большие перспективы для дальних связей.

В текущем году состоится очередная международная конференция по вопросам электросвязи, на которой, между прочим, будет пересматриваться и вопрос о любительских диапазонах. К какому решению придет эта конференция в части любительских диапазонов — предугадать трудно.

Диапазоны, отведенные радиолюбителям в настоящее время, резко отличаются друг от друга своими свойствами. В общих чертах эти диапазоны можно характеризовать следующим образом.

Диапазоны 160- и 80-метровые являются типично «ночными» диапазонами, т. е. пригодны для связи на более или менее значительных расстояниях только ночью, когда обе корреспондирующие рации находятся в неосвещенной зоне. Днем волны этих диапазонов поглощаются нижними слоями ионосферы (слои Д и Е) настолько сильно, что дальняя связь делается невозможной.

Некоторым преимуществом этих диапазонов являются незначительные размеры мертвой зоны, которая днем отсутствует вообще и становится заметной только ночью, что делает эти волны особенно пригодными для связи на небольших расстояниях.

40-метровый диапазон является по своим свойствам диапазоном «сумеречным», т. е. дает хорошие результаты при дальней связи из неосвещенной зоны земного шара в «сумеречные» зоны, т. е. в зоны, где в данный момент восход или заход солнца. Неплохие результаты получаются также и при дальней связи внутри неосвещенной зоны, особенно в летнее время. Днем волны 40-метрового диапазона также испытывают значительное поглощение и поэтому в освещенной зоне могут дать связь не ближе чем примерно на 1 000 *km*.

Мертвая зона 40-метрового диапазона в дневное время также сравнительно невелика (порядка 200—300 *km*, а иногда и значительно меньше), но ночью достигает величины от 500 *km* летом до 1 000 и больше километров зимой, что делает этот диапазон не пригодным для связи на небольших расстояниях ночью.

20-метровый диапазон имеет более ярко выраженные «дневные» свойства. Волны этого диапазона пригодны для дальней связи в освещенной зоне, но тем не менее они дают очень хорошие результаты и для связи ночью, особенно в летнее время.

Волны 20-метрового диапазона имеют еще более значительную мертвую зону, днем редко бывающую меньше 500—600 *km*, ночью достигающую 1 000 *km*, а летом 1 500—2 500 *km*.

14-и 10-метровые диапазоны пригодны для связи только днем и между пунктами, находящимися в освещенной зоне. Мертвая зона при этом достигает величины порядка 1 500 *km*. 10-метровый диапазон совершенно не пригоден для связи ночью. Практика покажет, явится ли исключением из этого правила 14-метровый диапазон.

5-метровый диапазон относится, собственно, к УКВ, но бывают отдельные дни и часы с настолько сильной ионизацией, что волны этого диапазона дают связь на значительных расстояниях, как, например, США — Новая Зеландия и т. п. В этом отношении нам, советским коротковолновикам, предоставляется большое поле для экспериментирования.

Условия прохождения коротких волн не являются чем-то постоянным и изменяются в зависимости от очень многих причин. Некоторые из этих причин закономерны и легко могут быть учтены (смена дня и ночи, сезонные изменения и т. п.), другие же из них в значительной степени случайны и могут быть учтены или с большим трудом или вообще не поддаются точному заблаговременному учету. Поэтому существующие методы расчетов дают лишь приближенные данные о пригодности тех или иных волн для связи на различных расстояниях.

Более точные данные об условиях прохождения радиоволн на некоторый период времени получают по материалам измерений, производимых сетью ионосферных станций, изучающих состояние ионосферы и тенденции намечающихся изменений. Но и здесь обычно получают лишь некоторые средние данные.

Между тем, коротковолновикам при малой мощности их передатчиков для установления рекордных результатов приходится использовать благоприятные условия, возникающие зачастую совершенно неожиданно и столь же неожиданно исчезающие. Периоды, в течение которых становятся возможными некоторые рекордные связи, определяются часто десятками минут.

Для того, чтобы уловить такой благоприятный период, коротковолновик должен знать особенности распространения коротких волн и ясно представлять, на каких волнах и когда он имеет шансы надеяться на успех.

В 160-метровом диапазоне можно рассчитывать установить связь днем на расстоянии 200—300 *km*, ночью—до 1 000—1 500 *km*. Если волны проходят над морем, то эти расстояния значительно увеличиваются.

80-метровый диапазон днем дает также небольшую дальность, хотя и несколько большую, чем 160-метровый. Ночью в 80-метровом диапазоне обычно удается устанавливать связь в радиусе примерно до 1 500 *km*, а при благоприятных условиях и значительно дальше. В частности из центральных районов европейской части СССР в этом диапазоне можно иметь связь со всей Европой и Северной Америкой. Около 4 часов утра, особенно в зимнее время, слышны любители США. Любители восточных районов СССР должны быть слышны в этом диапазоне вскоре после захода солнца.

Отрицательной стороной 80-метрового диапазона является большое количество работающих в нем радиостанций, создающих сильные помехи любителям, чем и об'ясняется трудность установления дальней связи в этом диапазоне.

40-метровый диапазон более богат возможностями для дальних связей, а особенно для дальнего приема. Лучшим временем для этой цели является период заката солнца, когда хорошо принимаются дальневосточные радиолюбители, и предрассветные часы, когда хорошо слышны любители дальнего запада.

В дневное время этот диапазон особенно удобен для внутри- и межобластной связи. С приближением сумерек, приблизительно за час-полтора до захода солнца, начинают появляться сначала любители Средней Сибири, затем Средне-азиатских республик и стран Ближнего Востока, далее становятся слышными любители Африки и Индии, Филиппинских островов, Китая, Японии и других стран. Всегда громко и устойчиво, особенно в осенне-зимний период, слышны любители Филиппинских островов. Менее регулярно в это же время слышны радиолюбительские станции Австралии, Индонезии и различных других стран Дальнего Востока и Океании.

Вскоре после захода солнца наиболее дальние станции пропадают и остаются слышимыми лишь станции Азиатского континента и Африки. После полуночи появляются любители Южной Америки. Около 3—4 часов утра становятся слышными любители восточных и центральных штатов США и островов Карибского моря. На рассвете принимаются любители западных штатов США и различных островов восточной части Тихого океана (Гавайские острова и др.).

Наиболее благоприятными сезонами являются весна и осень. Летом становятся слишком сильными атмосферные помехи и ухудшается слышимость дальних любительских станций. Зимой, с заходом солнца, условия прохождения резко ухудшаются. В это время диапазон становится малопригодным для какой-либо работы и оживает лишь к утру.

Трудности установления дальней связи в 40-метровом диапазоне объясняются также большим количеством работающих станций и создаваемыми ими друг другу помехами.

20-метровый диапазон отличается большой легкостью, с которой в нем могут быть установлены самые дальние связи. Весной, летом и осенью дальние связи в этом диапазоне могут устанавливаться круглые сутки. Зимой (декабрь — январь) с 20 — 21 часа до 03 — 05 часов диапазон по большей части пуст.

Днем возможна связь с США и различными островами северо-восточной части Атлантического океана (Исландия и др.). К вечеру хорошо слышны станции Дальнего Востока до Филиппинских островов и Австралии включительно, а также Южной Африки. Летом с 21—23 часов начинают приниматься любители восточных районов США и Южной Америки. Около 1 часа хорошо слышны любители островов Карибского моря. Позднее появляются любители центральных штатов США, Канады, Центральной Америки и западных районов Южной Америки. Около 06 — 09 часов принимаются любители восточных штатов США, Аляски, Гавайских островов, Австралии, Новой Зеландии и других. В это время в 20-метровом диапазоне часто бывают слышны любители всех континентов одновременно, что позволяет устанавливать рекордные связи со всеми континентами в течение одного-двух часов. Аналогичные явления наблюдаются иногда и около 17—19 часов.

Арктика слышна летом круглосуточно, зимой только днем.

Со всеми названными пунктами связи устанавливаются легко. Необходимым условием является только удачный выбор волны, на которой должен быть минимум помех и которая должна находиться в той же части диапазона, в которой работает вызываемый «dx».

Магнитные бури резко меняют картину распространения волн 20-метрового диапазона. При приближении магнитной бури летом обычно отмечается улучшение приема южно-американских любителей, иногда наблюдается большая громкость приема новозеландцев и австралийцев по утрам. Далее прием пропадает и 20-метровый диапазон до конца магнитной бури пустеет, в нем остаются лишь южные станции.

Зимой, во время магнитных бурь, создаются очень хорошие условия прохождения в 20-метровом диапазоне по ночам. Появляются любители всех районов СССР и Европы и одновременно слышны очень дальние любители. Таким образом, периоды магнитных бурь в зимнее время могут быть с успехом использованы для установления рекордных связей.

14-метровый диапазон коротковолновикам еще неизвестен. Можно предполагать, что он даст очень хорошие результаты для дальней связи днем. Станции Дальнего Востока и Океании, видимо, будут хорошо приниматься по утрам, а станции Дальнего Запада — ближе к закату солнца. Африканские любители должны быть слышны весь день.

ЧТО НОВОГО В ЭФИРЕ

Слышимость на любительских поддиапазонах волн в конце апреля и в мае была несколько хуже, чем в феврале—марте с. г. За это время наблюдались периоды, продолжавшиеся по несколько дней, когда не удавалось принять не только *dx*-станций, но даже и европейские станции, кроме единичных, не были слышны. Не оправдались и ожидания, что после хорошего приема южно-американских любителей начнется по примеру прошлых лет хороший прием любителей США.

Так же как и в феврале—марте, любительские станции в основном принимались в 20-метровом диапазоне. Днем отдельные любители были слышны и в 10-метровом поддиапазоне. 160-метровый, 40-метровый и 14-метровый поддиапазоны попрежнему были пусты.

Слышимость европейских любителей на 20 метрах за указанный период несколько изменилась. Не стало многочисленных швейцарцев, почти пропали бельгийцы, голландцы и любители других дальних европейских стран. Попрежнему были слышны в основном французы и отдельные англичане и итальянцы. В большинстве случаев англичане были слышны громко, итальянцы слабее. Появилась масса норвежцев и особенно шведов. Последние были слышны в течение всего года с большой громкостью. Порядочно было и датчан, чехословаков и любителей других стран Средней Европы. Вслед за недавно начавшими работать болгарами, венграми, австрийцами и румынами появились финны и греки. Таким образом, в мае были слышны любители всех европейских стран.

Период слышимости европейских любителей заметно удлинился. Их удавалось принимать до часу-двух ночи. *Dx*'ы же обычно становились слышными в более ранние часы, чем до этого — уже примерно с 12 часов ночи. В основном это были любители Южной Америки — Бразилии, Аргентины, Кубы, Венецуэлы, Колумбии, Уругвая и изредка Перу и Чили. Их слышимость в большинстве случаев (особенно станций *UV5AN*, *LU6ZD*, *LU8EN*, *CO2DB* и других) была очень хорошей. Любителей США иногда можно было принять только ранним утром (в 6—7 часов).

Из других дальних стран в апреле-мае принималась Новая Зеландия (в 18—20 часов), Малайя (Сингапур), Макао (около Гонконга); позднее страны Северной Африки (в основном *SU*, *CN* и *FA*).

Обращает на себя внимание обилие любительских телефонных передатчиков в 20-метровом поддиапазоне. Поскольку этот поддиапазон теперь сужен по сравнению с довоенным, эти fone создают большие помехи при ведении qso. Впрочем в последнее время наблюдается тенденция к расширению поддиапазона и к доведению его до рамок довоенного. Все больше и больше станций удается принять на коротком конце поддиапазона, который до этого был совсем свободен от любителей.

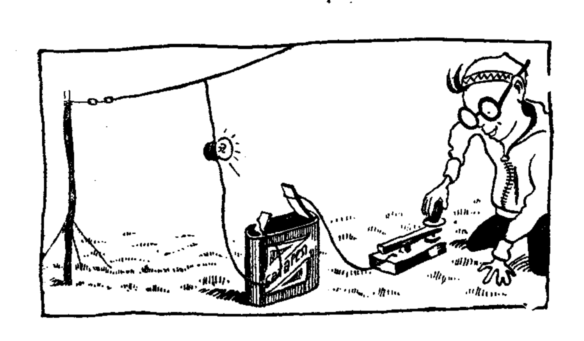
Май ознаменовался выходом в эфир новых наших любительских станций. Появились коллективные станции: *UA3KAH* (Москва, МИИС), *UA0KAA* (остров Диксон) и индивидуальные *UA3DA* (т. Шульгин, Москва) и *UA3CA* (т. Белоусов, Москва). Все они успешно работают в эфире, хотя у некоторых пока очень неважный тон (у *UA3KAH* и *UA3CA*). Особенно успешно работает *UA3DA*, который в один из удачных вечеров за несколько часов сумел установить связь с целым рядом *LU*, *PY* и *YV*.

10-метровый диапазон с утра обычно заполнен европейскими любителями. В это время (10—11 часов) иногда слышны австралийцы, новозеландцы и другие восточные любители. Африканские любители слышны обычно весь день. Любители США появляются обычно около 16 часов и бывают слышны очень недолго, — как правило, 30 — 40 минут. Реже их слышимость удерживается в течение 2 — 3 часов. Со всеми слышимыми любителями связь устанавливается очень легко при минимальных мощностях. Взаимные помехи станций здесь ничтожны.

Вскоре после захода солнца слышимость на этом диапазоне прекращается.

Здесь мы везде указываем московское время (гринвичское отстает на 3 часа). Все данные относятся к центральным районам Европейской части Советского Союза и к достаточно благоприятным условиям прохождения волн.

Такова в самых общих чертах характеристика любительских диапазонов.



КАК НАЙТИ ЛЮБИТЕЛЬСКУЮ СТАНЦИЮ

В. Б. ВОСТРЯКОВ

Коротковолновый эфир заполнен в основном телеграфными правительственными станциями, т. е. станциями многочисленных ведомств и организаций разных государств, а также телефонными радиовещательными станциями. Найти любительские станции среди массы других неопытному человеку нелегко, так как любители работают только на очень узких поддиапазонах (участках) волн, занимающих не более одного-двух делений на шкале настройки приемника. В то же время громкость приема любительских станций значительно меньше, чем правительственных.

ГРАДУИРОВКА ПРИЕМНИКА

Для того, чтобы найти любителей, надо прежде всего произвести грубую градуировку приемника, т. е. установить хотя бы приблизительно, какое деление шкалы настройки соответствует той или иной волне. Проградуировать приемник проще и легче всего по волномеру или по проградуированному регенеративному приемнику. Если же таковых не имеется, то можно проградуировать приемник по волнам принимаемых станций.

Грубая градуировка производится по приему коротковолновых радиовещательных станций, основная масса которых находится в пределах следующих поддиапазонов волн (утвержденных Международной конференцией радиосвязи в Каире в 1938 году):

Длины волн в *m*	Частота в *кс*
11,28— 11,72	26.600—25.600
13,79— 13,99	21.750—21.450
16,81— 16,90	17.850—17.750
19,54— 19,87	15.350—15.100
25,21— 25,64	11.900—11.700
30,93— 31,58	9.700— 9.500
41,10— 41,67	7.300— 7.200
48,39— 50,00	6.200— 6.000
187,50—192,30	1.600— 1.560

Однако при этом нужно иметь в виду, что некоторые радиовещательные станции работают и вне этих поддиапазонов. Но это лишь отдельные станции. Если на определенных участках волн слышно сразу несколько работающих вещательных станций, настройки на которые очень близки друг к другу, то можно безошибочно определить, что это тот или иной радиовещательный поддиапазон.

Для более точной градуировки приемников приводим список волн наиболее громко слышимых и регулярно работающих советских телеграфных правительственных станций.

Длина волны в метрах	Частота в килоциклах	Позывной	
		лат. букв.	русск. букв.
15,38	19.500	ROW	(РОВ)
16,20	18.520	RZI	(РЗИ)
16,68	17.990	RZA	(РЗА)
18,43	16.280	RCF	(РЦФ)
19,16	15.660	RCV	(РЦЖ)
20,20	14.850	RKC	(РКЦ)
21,71	13.820	RZA	(РЗА)
23,35	12.850	RCF	(РЦФ)
24,39	12.300	RTT	(РТТ)
28,12	10.670	RCV	(РЦЖ)
32,86	9.130	RWZ	(РВЗ)
34,70	8.645	RKC	(РКЦ)
36,86	8.140	RCF	(РЦФ)
39,79	7.540	RZI	(РЗИ)
44,38	6.760	RKD	(РКД)
54,60	5.495	RKD	(РКД)
56,50	5.310	RGE	(РГЕ)
59,17	5.070	RCV	(РЦЖ)
64,79	4.630	RZI	(РЗИ)
81,52	3.680	RCF	(РЦФ)

При градуировке приемника по этим волнам нужно учесть, что мощные станции зачастую бывают слышны не только на основной волне, но и на так называемых гармониках, т. е. на волнах, соответствующих 1/2, 1/3, 1/4 и т. д. основной волны. Определить, что это гармоника, можно по громкости приема: громкость тем меньше, чем выше гармоника.

ЛЮБИТЕЛЬСКИЕ ПОДДИАПАЗОНЫ

Когда приемник будет хотя бы приблизительно отградуирован, отыскивать любителей нужно, настраивая приемник на волны поддиапазонов, предоставленных для работы любителей. Поддиапазоны эти (утвержденные Министерством связи СССР для советских радиолюбителей на основании постановления международной конференции радиосвязи в Каире) указаны в таблице:

Длина волн в метрах	Частоты в килоциклах
10,00— 10,71	30.000—28.000
13,94— 14,20	21.510—21.100
20,83— 21,43	14.400—14.000
41,67— 42,86	7.200— 7.000
150,0 —174,9	2.000— 1.715

Пока в 160-метровом диапазоне работает совсем мало любителей. Также немного любительских станций можно принять и в 40-метровом (7-мегацикловом) поддиапазоне; но это происходит в основном потому, что этот поддиапазон все еще почти полностью занят правительственными станциями. Главная масса любителей поэтому работает в 20-метровом (14-мегацикловом) поддиапазоне волн. Помимо того, что последний сравнительно свободен от помех, он очень хорош как для ближних любительских связей (в пределах Европы), так и для дальних (dx). Весной и летом любители слышны на волнах этого поддиапазона почти в течение круглых суток: днем — европейские станции и дальневосточные, ночью — американские. По субботам и по воскресеньям этот поддиапазон буквально «забит» любителями.

Из правительственных станций, работающих в 20-метровом любительском поддиапазоне, следует отметить рацию ZNP, работающую в начале поддиапазона, т. е. в более короткой его части, и рацию MCE. Последняя работает почти целый день без перерывов примерно на середине поддиапазона и в основном передает только «qra de MCE».

Работа этих станций создает, конечно, значительные помехи любителям, но имеет и свою хорошую сторону: эти две станции могут служить хорошими ориентирами для отыскания любительского 20-метрового поддиапазона.

Любительский 14-метровый (21 *Mc*) поддиапазон является новым, еще не освоенным любителями, пока любительских станций в нем нет.

Любительский 10-метровый (28 *Mc*) поддиапазон «заселен» любителями довольно значительно. На нем можно принять с одинаковой громкостью как европейцев, так и американцев. Однако слышимость и количество станций, которые можно принять в этом диапазоне, очень неравномерны. Любители обычно бывают слышны на волнах 10-метрового поддиапазона только днем.

КАК ОТЛИЧИТЬ ЛЮБИТЕЛЬСКУЮ СТАНЦИЮ

Зная распределение любительских поддиапазонов волн на шкале приемника, обнаружить любительские станции уже легче. Но и это обычно удается не сразу. Дело в том, что громкость приема любительских станций, как правило, уступает громкости любой правительственной станции, так как мощности любительских передатчиков значительно меньше последних. В среднем мощность любительских станций составляет 20—25 *W* и только отдельные любители, преимущественно дальних стран, имеют передатчики мощностью в 150—200 *W*. Но нередки и передатчики мощностью всего в несколько ватт.

Поэтому прием должен производиться на телефонные наушники, причем вслушиваться нужно крайне внимательно и очень медленно вертеть верньерную ручку настройки приемника: настройка на любительские станции при плохой слышимости очень остра.

При поисках любительской станции нужно иметь в виду, что любительские передатчики почти никогда не работают тональными колебаниями, которыми работает большинство правительственных станций. Тон любительских станций или чистый dc, т. е. ясный музыкальный тон, иногда звенящий (при стабилизации передатчика кварцем), или так называемый rac, т. е. музыкальный тон, слегка хрипловатый. Этот тон получается при недостаточной фильтрации выпрямленного тока, питающего передатчик.

Затем нужно учесть, что любители передают не так быстро и особенно не так ровно, как правительственные станции, работающие преимущественно при помощи автоматов. Характерным признаком любительских станций служит и то, что они никогда не дают в начале работы (при вызове) повторения буквы V (Ж), как обычно делают правительственные станции. Вместо буквы V любители в начале передают два-три раза знак —.—.—, чего никогда не делают правительственные станции. В передачах любителей часто повторяется знак раздела —...—, который правительственными станциями дается сравнительно редко.

Наконец, характерным признаком любительской станции является то, что в своих передачах любители никогда не пользуются Z-кодом (т. е. кодовыми обозначениями, начинающимися с буквы Z), а вместо него передают обозначения Q-кода и условного радиолюбительского кода. Q-кодом пользуются и правительственные станции, но условный язык они используют редко. Кроме того, любители очень часто дают общий вызов cq (всем, всем). Окончательно же распознать любительскую станцию можно по позывному.

ПОЗЫВНЫЕ

Для того, чтобы можно было отличить одну радиостанцию от другой, им присваиваются специальные сигналы, так называемые позывные сигналы или просто позывные. Позывной является как бы фамилией станции. Позывные передаются любительскими станциями в начале работы, при вызове, а также по окончании передачи. Любительские позывные состоят из одной или из двух букв, обозначающих национальность станции, из цифры и из одной, двух или трех букв, следующих за цифрой. Эти буквы распределяются между станциями в алфавитном порядке. Таким образом, по первой букве позывного (или по первым двум буквам) легко определить страну, которой эта станция принадлежит. Эти начальные буквы распределены между государствами постановлением Международной конференции.

Список буквенных обозначений различных стран был приведен в № 1 нашего журнала. Как видно из этого списка, некоторые страны имеют двухбуквенные обозначения (например, Бельгия ON, Норвегия LA), обозначение же других стран состоит только из одной буквы.

В любительских позывных некоторых из этих стран (как, например, СССР, Франции, США и некоторых других) к однобуквенному обозначению страны добавляется еще вторая буква для определения района нахождения станции. Так, к букве U (латинской), которой начинаются позывные советских любительских станций, добавляется буква, определяющая союзную республику, в которой работает эта станция.

Буквы UA, например, обозначают РСФСР, буквы UB — Украинскую ССР и т. д.

Цифра, следующая за буквенными обозначениями стран, в позывных большинства государств

также указывает район нахождения станции. Районы административного деления СССР (автономные республики, края и области), соответствующие тем или иным цифрам в советских любительских позывных, а также расшифровка цифр в иностранных позывных приведены в таблице «Обозначения стран» в № 1 журнала «Радио».

За цифрой, как уже было сказано, следует одна, две или три буквы. Трехбуквенный позывной (после цифры) присваивается в СССР коллективным любительским радиостанциям, например, рациям радиоклубов Осоавиахима, учебных заведений и других организаций. Первой из этих букв является буква К. Двубуквенные позывные присваиваются станциям индивидуального пользования.

В иностранных позывных такого распределения как будто нет. Наличие после цифры одной или нескольких букв зависит в основном от общего количества любительских станций в данной стране.

Следует заметить, что в послевоенном эфире наблюдается довольно значительная неразбериха в пользовании любительскими позывными. Появились позывные, начинающиеся с букв, которых нет ни в каких списках. Объясняется это, вероятно, тем, что за границей работает много «нелегальщиков», т. е. любителей, не имеющих официальных разрешений на пользование передатчиками. Также значительную путаницу вносят иностранцы, работающие на оккупированных союзными войсками территориях. Некоторые из них пользуются позывными с буквенными обозначениями страны, в которой они находятся. Другие к этим буквам добавляют свои, «национальные», буквы. Третьи же просто работают позывным, который они имели на родине. Все это дезориентирует, так как зачастую оказывается, что, например, американец, которого, судя по позывному, удалось принять, находится на самом деле где-нибудь в Европе или в Китае.





ДИАМЕТР, СЕЧЕНИЕ И ВЕС МЕДНЫХ ПРОВОДОВ

В формулы расчета силовых трансформаторов, автотрансформаторов и дросселей обычно входит сечение обмоточного провода, тогда как в продаже провода маркируются не по сечению, а по диаметру. Поэтому приходится по диаметру провода определять его сечение и наоборот.

Сечение представляет собой площадь круга и определяется формулой: $q = \frac{\Pi d^2}{4} = 0{,}7854\ d^2$ или приближенно: $q = 0{,}8\ d^2$, где d — диаметр в *mm*, q — сечение в mm^2.

Для определения диаметра по сечению служит формула:

$$d = \sqrt{\frac{4q}{\Pi}} = 1{,}13\sqrt{q}.$$

В ряде случаев, помимо диаметра или сечения, бывает необходимо знать также и вес провода, который нужен для изготовления того или иного прибора. Для этого надо подсчитать объем провода в cm^3 и умножить его на удельный вес, который для меди равен 8,9. Но такой метод подсчета несколько сложен и требует сравнительно много времени. Если известен диаметр провода (медного), то вес одного метра в граммах можно определить с большой точностью по простой формуле:

$$P = 7\ d^2.$$

Если же известно сечение, то вес одного метра составит:

$$P = 8{,}9\ q.$$

В этих формулах диаметр в *mm*, а сечение в mm^2.

Ниже приводится таблица диаметров, сечений и веса, наиболее употребительных в любительской практике проводов.

Диаметр в *mm*	Сечение в mm^2	Вес 100 *m* в *g*	Диаметр в *mm*	Сечение в mm^2	Вес 100 *m* в *g*
0,05	0,00196	1,75	0,55	0,238	212
0,06	0,00283	2,52	0,60	0,283	252
0,07	0,00385	3,43	0,65	0,332	296
0,08	0,00503	4,48	0,70	0,385	343
0,09	0,00606	5,67	0,75	0,442	394
0,10	0,00785	7,00	0,80	0,503	448
0,12	0,0113	10,1	0,85	0,567	506
0,15	0,0177	15,8	0,90	0,636	567
0,20	0,0314	28,0	0,95	0,709	632
0,25	0,0491	43,7	1,00	0,785	700
0,30	0,0707	63,0	1,10	0,950	847
0,35	0,0962	85,7	1,20	1,13	1010
0,40	0,126	112	1,30	1,33	1180
0,45	6,159	142	1,40	1,54	1370
0,50	0,196	175	1,50	1,77	1580

Как читать радиосхемы

И. С.

Приступая к изучению радиосхем, надо в первую очередь ознакомиться с условными обозначениями многочисленных радиодеталей и приборов, применяющихся в современной приемной и передающей радиоаппаратуре. Все эти условные обозначения составляют своего рода азбуку, при помощи которой может быть изображена на бумаге принципиальная схема любого радиоаппарата. Чтобы уметь разбираться в принципиальных схемах — уметь их читать, нужно твердо знать эту азбуку «чертежного языка».

Что называется принципиальной схемой аппарата и зачем нужны такие схемы?

На принципиальной схеме, в отличие от монтажной, при помощи условных обозначений изображены в одной плоскости все детали аппарата и показано, как эти детали соединены между собою. Поэтому, глядя на принципиальную схему, мы сразу можем определить тип аппарата, все его электрические и рабочие особенности и достоинства, а также можем проследить прохождение токов во всех его цепях. Короче говоря, такая схема дает полное представленче об аппарате.

Руководствуясь только принципиальной схемой, можно построить и собрать любой аппарат. Для

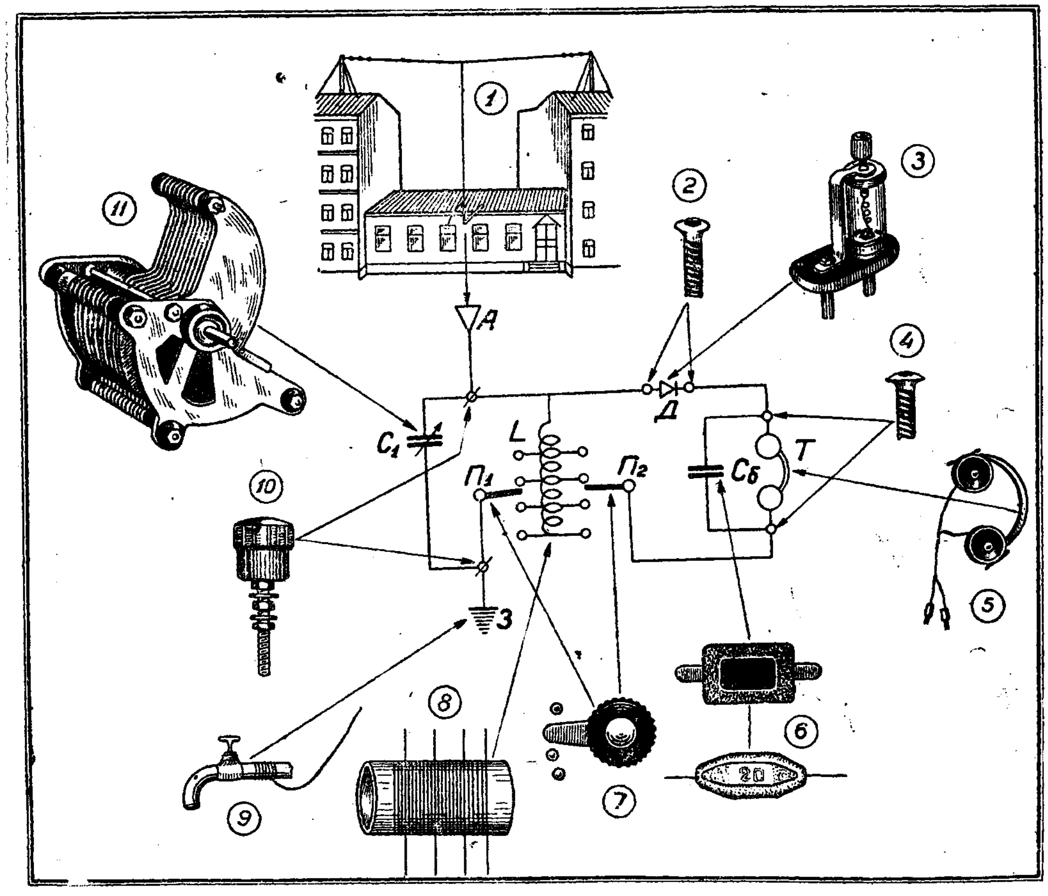


Рис. 1. Схема детекторного приемника.

1—антенна, 2—гнезда для детектора, 3—кристаллический детектор, 4—гнезда для телефона, 5—телефонные трубки, 6—постоянный конденсатор, 7—контактный переключатель, 8—цилиндрическая секционированная катушка, 9—заземление, 10—клеммы для антенны и заземления, 11—переменный конденсатор

этого, конечно, надо обладать некоторым опытом и знать основные правила конструирования и сборки радиоаппаратов, поскольку принципиальная схема не содержит никаких указаний о конструкции аппарата. Поэтому для радиолюбителей, не обладающих таким опытом, обычно в дополнение к принципиальной схеме дается еще и монтажная схема, т. е. рабочий чертеж, который в некоторой мере является как бы фотографическим изображением всего монтажа. На монтажной схеме всегда даются не только изображения в натуре каждой радиодетали и ее размеры, но и взаимное расположение всех деталей, соединительных проводников и пр. Короче говоря, монтажная схема отображает только конструкцию аппарата, т. е. по ней можно построить и собрать точную его копию, но она не дает представления о рабочих и электрических качествах самой конструкции, потому что монтажная схема даже самого простого аппарата состоит из сложного нагромождения деталей и сплетения соединительных проводников, расходящихся в разных направлениях. Проследить по ней прохождение токов по всем цепям аппарата, а также получить представление об электрических и рабочих качествах данного аппарата даже при тщательном изучении схемы довольно трудно. Неизбежно приходится обращаться к помощи принципиальной схемы.

Но для этого нужно уметь читать принципиальные схемы. Для первого ознакомления разберем приведенную ниже схему простого радиоприемника. Для большей наглядности на схеме рядом с условным обозначением каждой детали помещен ее рисунок, показывающий, как в действительности выглядит эта деталь.

На рисунке изображена принципиальная схема простейшего детекторного приемника. Она состоит из антенны *А*, переменного конденсатора C_1, катушки *L*, обмотка которой, как видно из схемы, разбита на четыре секции, детектора *Д*, тетелефонной трубки *Т*, постоянного конденсатора $C_б$, называющегося блокировочным, и заземления *З*. Кроме того, для переключения секций обмотки катушки *L* применены два ползунковых переключателя $П_1$ и $П_2$, имеющих по четыре контакта. Как видим, достаточно беглого взгляда, чтобы определить по принципиальной схеме, из каких основных деталей состоит данный приемник и как они соединены между собою.

Теперь проследим, как эта схема работает.

Переменный конденсатор C_1 и катушка *L* соединены параллельно и образуют колебательный контур, к которому присоединены антенна и заземление.

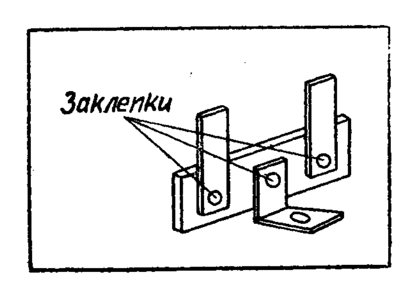
Изменяя величину емкости конденсатора C_1 и величину индуктивности катушки *L* (переключением при помощи $П_1$ секций ее обмотки), можно плавно настраивать приемник на разные волны. Вторая (правая) половина схемы представляет собою детекторную цепь приемника. Она состоит из детектора *Д* и телефонной трубки *Т*.

Эта цепь соединена непосредственно с катушкой *L* колебательного контура, поэтому часть токов высокой частоты из контура ответвляется в эту цепь и проходит через детектор *Д*, телефонную трубку *Т* и затем через переключатель $П_2$ обратно в катушку *L*. Так как детектор пропускает токи только в одном направлении, т. е. действует как выпрямитель, то после него к телефонной трубке будут направляться продетектированные колебания в виде пульсирующего тока низкой частоты, под действием которого и работает телефонная трубка. Блокировочный конденсатор $C_б$ служит для того, чтобы создавать свободный путь для тех токов высокой частоты, которые частично могут пропускаться детектором. Катушка телефонной трубки для токов высокой частоты оказывает очень большое индуктивное сопротивление.

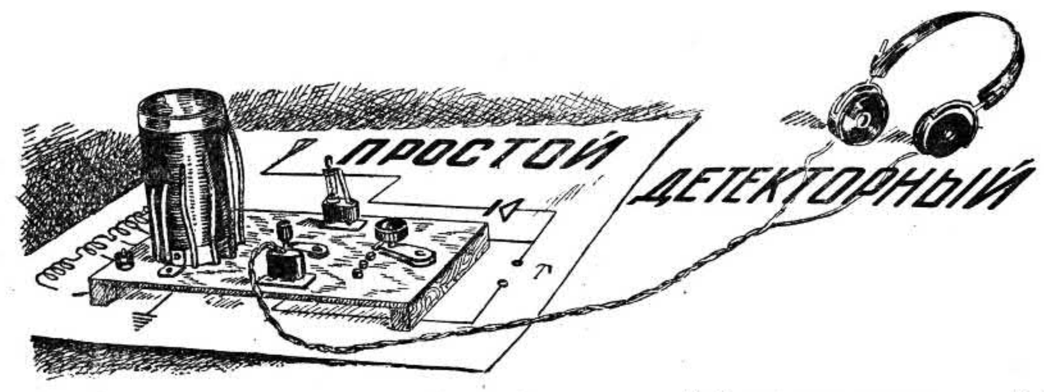
Чем большее число витков катушки будет включено в цепь детектора, тем большая часть колебаний высокой частоты будет поступать из колебательного контура в эту цепь и поэтому тем более сильные токи будут протекать через телефонную трубку и следовательно тем громче она будет работать. Но при этом приемник будет хуже отстраиваться от других станций. Поэтому обычно при помощи переключателя $П_2$ включают в детекторную цепь такую часть витков катушки, при которой помехи становятся минимальными, — пусть даже за счет некоторого понижения громкости.

СТОЙКИ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ МОНТАЖА

Для того, чтобы монтаж приёмника получался устойчивым, что особенно важно при наличии длинных соединительных проводов, полезно применять специальные стойки, укрепляемые на шасси. Эти стойки полезны также для монтажа сопротивлений или конденсаторов в том случае, когда величины этих деталей приходится подбирать.



Общий вид такой стойки изображён на рисунке. Для её изготовления берутся три латунных или железных пластинки толщиной 0,2—0,25 *mm*, размером 5 × 20 *mm*. На расстоянии 4—5 *mm* от одного из краев в каждой пластинке просверливается или пробивается отверстие диаметром 2—2,5 *mm*. Затем из гетинакса, фибры или другого подобного листового изоляционного материала вырезается прямоугольник размером 12 × × 30 *mm*. В нём просверливаются три отверстия диаметром 2—2,5 *mm* — одно по середине и два по краям. Металлические пластинки приклёпываются или прикрепляются болтами к прямоугольнику так, как показано на рисунке. После этого средняя пластинка загибается под прямым углом и в ней проделывается отверстие диаметром 3 *mm* для крепления стойки к шасси приёмника. Концы пластинок надо залудить.



Лаборатория журнала „Радио“

В № 1 журнала «Радио» в статье о детекторных приемниках были приведены различные схемы простейших приемников этого типа. В конце статьи указывалось, что наиболее доступным для самодельного изготовления является приемник с катушкой, имеющей большое число отводов.

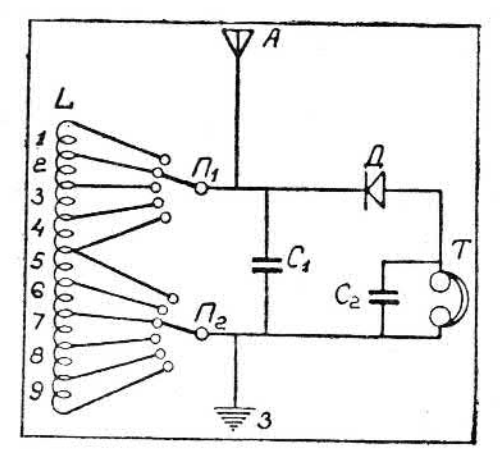


Рис. 1. Принципиальная схема приемника

Действительно, для такого приемника нужно наименьшее количество готовых фабричных деталей. Это обстоятельство очень важно для начинающего любителя, у которого нет запаса различных деталей и которому поэтому приходится приобретать вновь все нужное для приемника.

Но и такой простейший приемник можно построить различными способами. В упомянутой статье говорилось, что для настройки приемника этого типа на различные станции надо сделать у катушки как можно больше отводов, например, сделать отводы от каждых десяти витков. Следовательно, если катушка состоит из 250 витков, то у нее надо сделать 24 отвода, всего от такой катушки будут отходить 26 проводов — от начала, от конца и от 24 отводов.

Но надо ли делать так много отводов для того, чтобы иметь возможность настраиваться с точностью до десяти витков?

Конечно не нужно. Можно сделать отводов меньше и получить такую же точность настройки. На рис. 1 приведена схема приемника, от катушки которого сделано всего восемь отводов при том же общем количестве витков и который, несмотря на это, обеспечивает такую же точность настройки. Показанная на этой схеме катушка состоит из 250 витков. Первые четыре отвода сделаны через 50 витков, т. е. первая секция состоит из 50 витков, вторая тоже из 50 витков и т. д. Таких секций четыре: 1, 2, 3 и 4-я. Начало катушки и концы этих секций подведены к переключателю $П_1$. Следующие пять секций состоят из 10 витков каждая, т. е. секция 5-я, секция 6-я и т. д. вплоть до 9-й секции содержат по 10 витков. Концы этих секций подведены к переключателю $П_2$. Следовательно, всего у катушки такие отводы: начало, от 50-го витка, от 100, от 150, от 200, от 210, от 220, от 230, от 240-го витка и конец — 250-й виток.

Нетрудно увидеть, что при такой системе отводов переставлением ползунков $П_1$ и $П_2$ всегда можно получить точность настройки до 10 витков. Например, при таком положении ползунков, какое изображено на рис. 1, включены три секции по 50 витков и две секции по 10 витков, всего включено 170 витков. Если передвинуть ползунок $П_2$ на один контакт в одну или в дру-

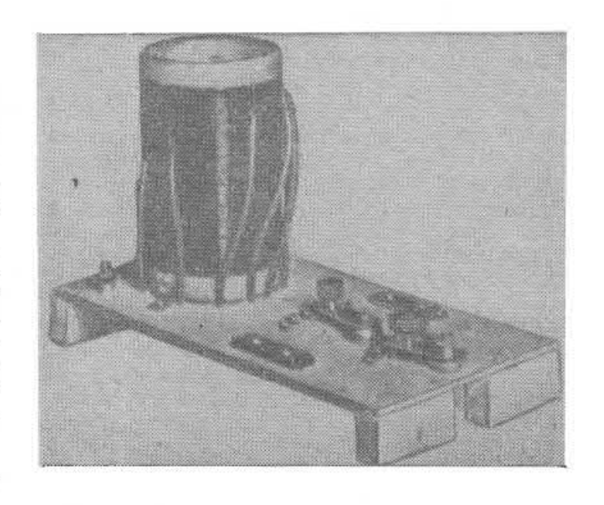


Рис. 2. Смонтированный приемник

гую сторону, то будет включено в одном случае 160 витков, в другом 180 витков, т. е. получаются скачки по 10 витков. Если поставить ползунок $П_1$ в самое нижнее положение, а ползунок $П_2$ на второй сверху контакт, то будет включено всего 10 витков, и т. д. Такая система отводов обладает преимуществами. При той же точности настройки у катушки всего 8 отводов, тогда как при отводах через каждые 10 витков их потребовалось бы 24. Конструкция катушки значительно упрощается. Правда, при этом прибавляется один лишний ползунок, но его сделать нетрудно.

Приемник с такой катушкой показан на фотографии и на монтажной схеме рис. 3. Катушка наматывается на цилиндрическом каркасе высотой 120 *mm* и диаметром 65 *mm*. Общее число витков 250, отводы такие, какие указаны выше. Провод 0,3 *ПЭ*, причем небольшие отклонения в диаметре провода не имеют существенного значения. Так как число отводов в данном случае сравнительно невелико, то отводы можно делать как путем отпаек, так и петлями, т. е., домотав до нужного витка, сделать из провода петлю длиной около 200 *mm*, пропустить ее внутрь каркаса сквозь проколотое шилом отверстие и продолжать наматывать катушку дальше.

Общая конструкция приемника и расположение деталей видны на разметочном чертеже рис. 3. Емкость конденсатора C_1 около 50 $\mu\mu$ *F*, конденсатора C_2 около 1 000 $\mu\mu$ *F*. Ползунки самодельные, они выгибаются из полоски латуни толщиной примерно 0,5—0,7 *mm*. К обоим ползункам для удобства можно приделать ручки из изолятора, но это не необходимо. В качестве контактов лучше всего применить специально предназначенные для этой цели болтики с плоской головкой, но можно в крайнем случае использовать и шурупы или гвозди.

На рисунках показан приемник, смонтированный на одной горизонтальной доске. У такого приемника катушка и монтаж открыты. Подобный приемник сделать легко, так как для его шасси нужен только кусок фанеры, но, конечно, открытая конструкция имеет некоторые неудобства: приемник пылится, его монтаж и детали не защищены от механических повреждений. Лучше, если приемник заключить в ящик. Если радиолюбитель хочет построить такой приемник для длительной эксплоатации, то его обязательно надо поместить в ящик. Но если он строится только для эксперимента и явится всего лишь одним из этапов конструкторской работы радиолюбителя, то нет смысла делать ящик, и конструкция на горизонтальной панели будет вполне приемлема.

Гнезда для антенны, заземления, детектора и телефона можно применить любого типа, можно применить самодельные гнезда из полосок латуни, вставленных в просверленные в панели отверстия.

Для приемника нужна наружная антенна высотой 10—12 *m* и длиной горизонтальной части не больше 15—20 *m*. Работать от комнатной антенны такие приемники не могут.

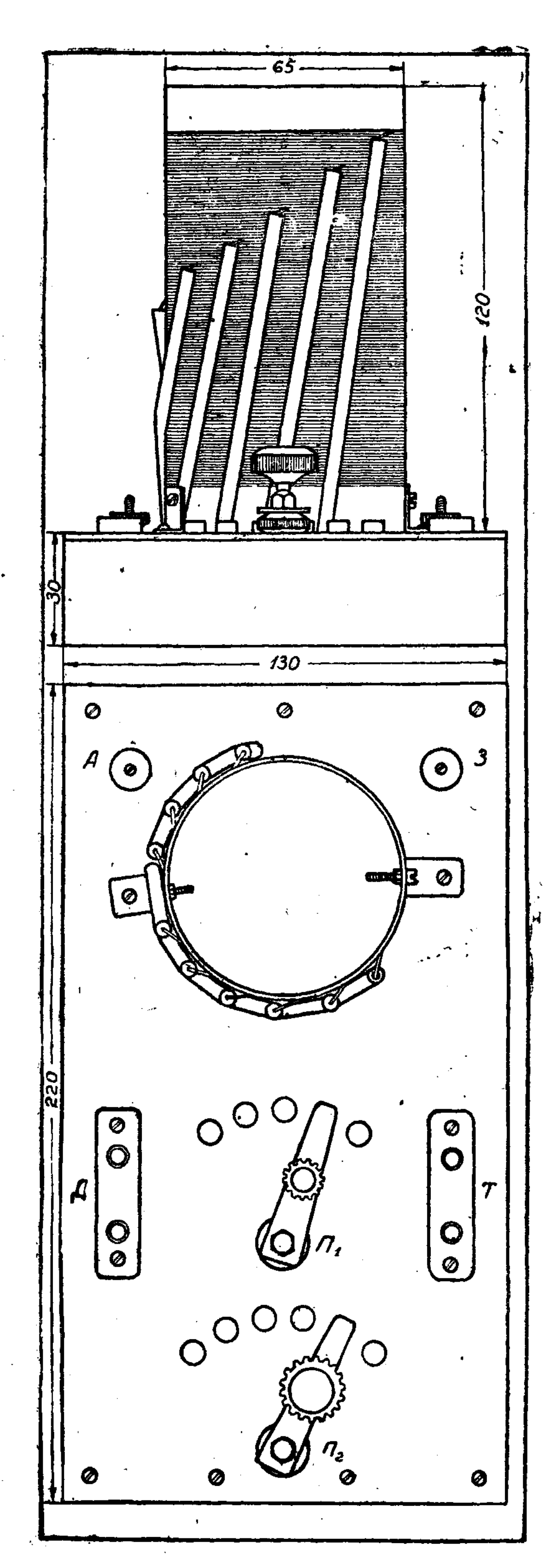


Рис. 3. Размеры панели и размещение деталей



ПЕРЕМЕННЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ ТИПА 6Н-1

После войны в продаже появились агрегаты переменных конденсаторов (рис. 1), по своей конструкции подобные агрегатам, применявшимся в

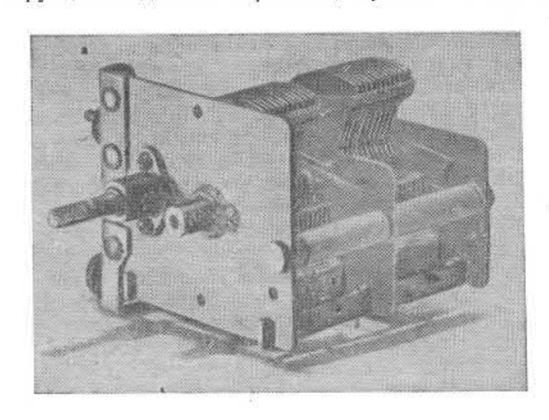


Рис. 1. Внешний вид конденсатора. Слева—ось верньера, справа—ось агрегата с отверстием для крепления стрелки

приемниках 6Н-1, но отличающиеся от них верньерным устройством. У агрегатов от приемников 6Н-1 были верньеры с двумя степенями замедления: первая — для быстрого прохождения шкалы и грубой настройки, вторая — для точной подстройки на станции. Коэфициент замедления достигал 100, т. е. полному прохождению шкалы соответствовало 50 оборотов ручки верньера.

У новых конденсаторов коэфициент замедления равен 10, т. е. 5 оборотов ручки дают прохождение шкалы. Таков замедление вполне достаточно для приема в длинноволновом и средневолновом диапазонах, но для коротковолнового диапазона желательно большее замедление, при малом замедлении трудно настраиваться на слабые станции.

Механическое выполнение конденсатора вполне удовлетворительное. Электрические показатели очень хороши. Кривая изменения емкости показана на рис. 2. Оба конденсатора, входящие в состав агрегата, почти совершенно идентичны. Нижеследующая таблица дает представление о емкости конденсаторов при разных положениях ротора:

Деление шкалы	Емкость в $\mu\mu F$	
	1 конд.	2 конд.
0	10,4	10,4
25	56,3	58,1
50	173,6	173,6
75	377,3	369,8
100	496,0	496,0

Практически обе половины агрегата можно считать совершенно одинаковыми. Начальная емкость конденсаторов достаточно мала, конечная нормальна для конденсаторов такого типа. Большое изменение емкости обеспечивает хорошее перекрытие диапазона.

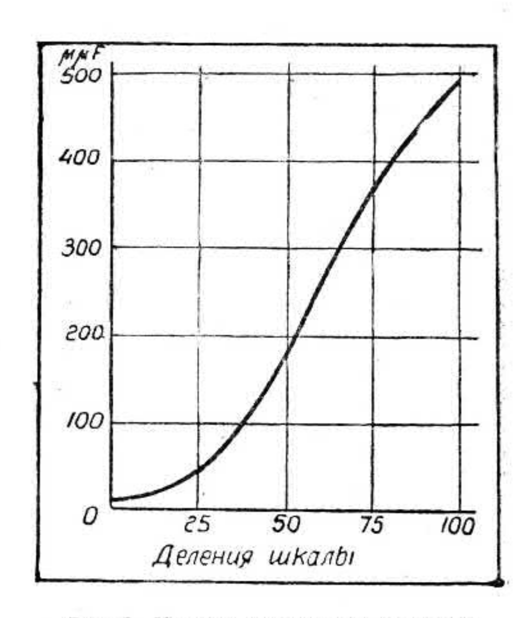


Рис. 2. Кривая изменения емкости

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

До сих пор измерительные приборы были весьма дефицитной деталью, и не всякий радиолюбитель, серьезно занимающийся радиотехникой, мог иметь необходимые приборы в своей лаборатории. Налаживание приемника, проверку режимов, подстройку контуров в резонанс и ряд других работ можно проделать с необходимой точностью, только когда при этом можно пользоваться измерительной аппаратурой. Поэтому появление в продаже измерительных приборов

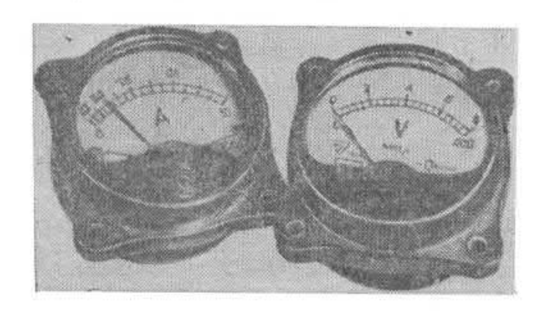


Рис. 3. Справа—вольтметр типа М-61/2, слева—амперметр

можно только приветствовать. Правда, описываемые ниже два прибора — вольтметр и амперметр — не обеспечивают любителю всех необходимых измерений, но все же помогут в его работе.

Вольтметр типа М-61/2 (рис. 3) имеет две шкалы и предназначается для измерений напряжения постоянного тока от 8 до 400 V. Прибор — магнитоэлектрического типа, основной частью его является сильный постоянный магнит, между полюсами которого вращается рамка с укрепленной на ней указательной стрелкой. На рамку намотана эмалированная проволока диаметром 0,04—0,05 *mm*. Сопротивление рамки 17 Ω. Внутри корпуса помещено добавочное сопротивление в 1 300 Ω, которое соединяется последовательно с рамкой для шкалы 0 ÷ 8 V. Для измерений более высоких напряжений — до 400 *V* — последовательно с рамкой соединяется внешнее добавочное сопротивление порядка 66 000 Ω. Полному отклонению стрелки вольтметра соответствует ток в 6 *mA*.

Другой прибор — амперметр — тоже магнитоэлектрического типа и устроен так же, как и вольтметр. Он имеет шкалу до 1 *A* с делением на десятые доли. Однако указанный предел измерений получается только при присоединении внешнего шунта, так как сама подвижная система прибора дает полное отклонение стрелки при токе 4,8 *mA*. Сопротивление рамки 4,5 Ω.

Оба прибора имеют одинаковое внешнее оформление. Они заключены в круглые пластмассовые футляры диаметром 40 *mm*. Для крепления к панели имеются четыре выступа с отверстиями. Общая высота прибора 25 *mm*.

Основным недостатком обоих приборов является малая чувствительность, что ограничивает возможности их применения в радиолюбительской практике. Они не пригодны для изготовления высокоомных вольтметров и их нельзя приспособить для измерения экранных и сеточных напряжений в приемниках. Приборы могут найти себе применение в качестве учебных и демонстрационных при занятиях в радиокружках, а также при зарядке аккумуляторов. В коротковолновой практике они с успехом могут быть использованы в любительских передатчиках для контроля анодного тока и напряжения, а с добавлением купроксных элементов — в качестве антенных амперметров и индикаторов настройки. В любительской радиолаборатории эти приборы можно приспособить для катодных вольтметров, индикаторов выхода при настройке контуров приемника и т. п.

ПАНЕЛЬКИ ДЛЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЛАМП

Выпускавшиеся ранее панельки для ламп металлической серии состояли из двух текстолитовых пластинок овальной формы со вставленными внутрь их гнездами для ламповых штырьков. Появившиеся в последнее время в продаже ламповые панельки (рис. 4) отличаются от прежних. Основанием панельки служит фигурный цилиндр с восемью продольными пазами, изготовленный из фарфора или пластмассы, диаметром 30 *mm* и высотой 12 *mm*. В цилиндре имеется центральное отверстие для ключа лампы и восемь отверстий, расположенных по окружности, в которых помещены пружинящие гнезда для штырьков лампы. Каждое гнездо заканчивается в нижней части лепестком для пайки монтажных проводов. Укрепляется панелька на шасси не с помощью шурупов или болтов, как панельки старых образцов, а при помощи особой разрезной пружинящей шайбы, которая закладывается в специальный паз в боковой поверхности цилиндра.

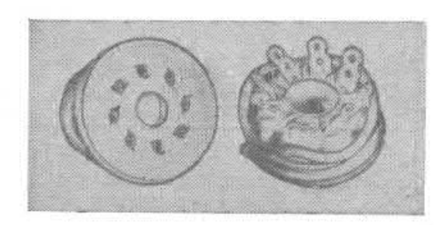


Рис. 4. Ламповые панельки нового типа

Монтаж новых ламповых панелек на шасси имеет свои особенности, почему на этом вопросе следует остановиться особо.

Шасси должно иметь толщину не менее 1,5 *mm*. и не более 3 *mm*. Если шасси будет тоньше указанного, то панелька будет сидеть неплотно; если же шасси будет толще, то укрепить панельку будет трудно. В шасси делается фигурный вырез (рис. 5 *a*). Вырез имеет форму окружности диаметром 30 *mm*, с одной стороны ее оставляется «зуб» высотой 3 *mm* и шириной 3 *mm* в верхней части и 4,5 *mm* у основания. Для лучшей устойчивости ламповой панельки на шасси рекомендуется сделать не один, а два таких зуба в диаметрально противоположных на-

ПОПРОБУЙ сделать

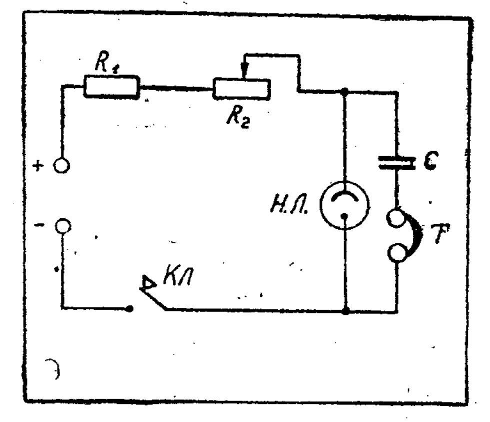
РЕЛАКСАЦИОННЫЙ „ЗУММЕР"

Для обучения приему на слух применяются зуммеры или звуковые генераторы. Первый неудобен тем, что тон его звучания не всегда постоянен, он требует регулировки, прочистки контактов и пр. Звуковой генератор свободен от этих недостатков, но его устройство довольно сложно.

Приводимая ниже схема релаксационного генератора весьма проста и дает сильный и устойчивый звук.

В качестве генератора колебаний звуковой частоты используется неоновая лампа *НЛ*.

Питается установка от источника постоянного тока 80—120 *V*, причем можно применить также и переменный ток. В последнем случае тон получается не столь музыкальным, как при питании постоянным током, так как на основной тон накладывается фон переменного тока.



Высота тона регулируется переменным сопротивлением R_2 — 0,5 MΩ. Данные остальных деталей: R_1 — 3—5 MΩ, *C* — 1 т μμ*F*. Ключ *Кл* находится в цепи питания.

Генератор может обслужить несколько телефонов.

правлениях. После этого в сделанное отверстие закладывается панельки (рис. 5 *b*) с таким рас-

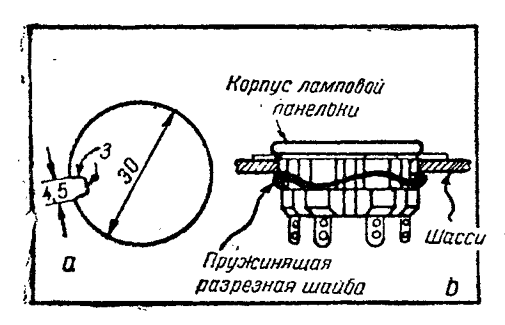


Рис. 5. Крепление панельки к шасси. Слева—разметка отверстия в шасси для панельки

четом, чтобы зуб попал в одну из прорезей, имеющихся на поверхности цилиндрической части тела панельки.

Выступ в шасси делается для того, чтобы панелька не могла проворачиваться.

Когда панелька установлена, на нее снизу надвигается разрезная пружинящая шайба. Шайба должна занять предназначенное для нее место в пазу в верхней части фарфорового цилиндра.

По сравнению с панельками старых образцов новые отличаются хорошими изоляционными свойствами, большой механической и электрической прочностью. Неудобством является некоторая трудность изготовления фигурных вырезов в шасси, что, однако, искупается повышенным качеством панелек.

УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЗВУЧАНИЯ ПРИЕМНИКА

Негативная обратная связь повышает качество звучания приемника. Для того, чтобы ввести негативную обратную связь в приемник, нет необходимости фундаментально переделывать его, достаточно лишь добавить несколько простых деталей — постоянных конденсаторов и сопротивлений.

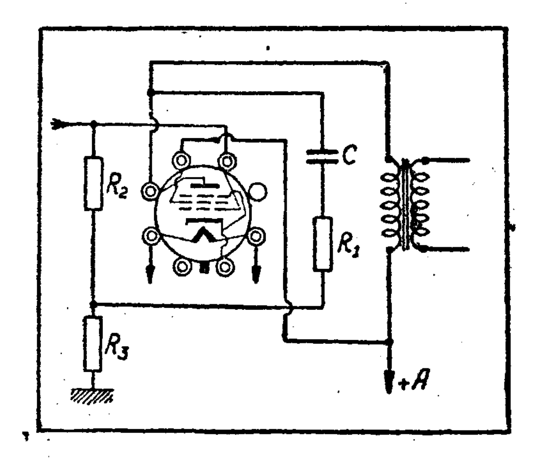
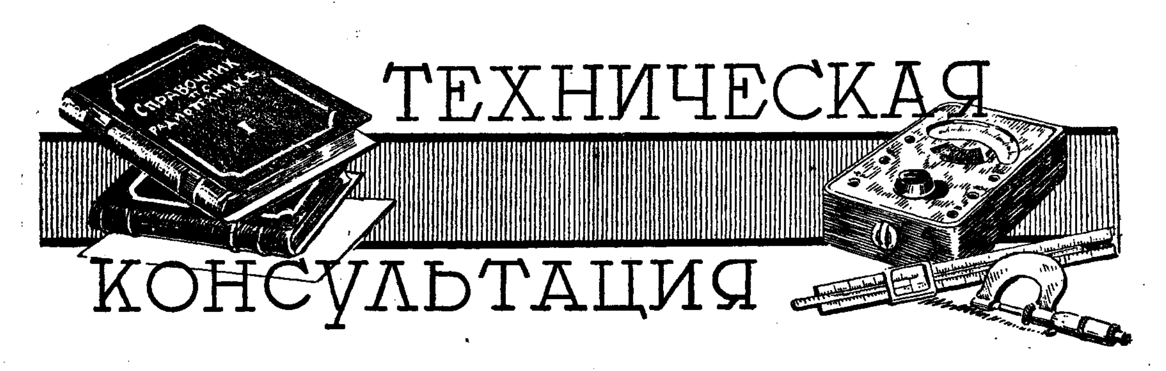


Схема такой простой, но надежно работающей негативной обратной связи показана на рисунке. На нем изображен выходной каскад с лампой 6Ф6 или 6Л6. Цепь негативной обратной связи присоединяется к аноду лампы и состоит из конденсатора *C* емкостью в 0,1—0,2 μ*F*, сопротивлений R_1 в 80 т Ω; R_2 — 0,1 *M* Ω и R_3 — 10—20 т Ω; последние два сопротивления — R_2 и R_3 — образуют в цепи сетки последней лампы, потенциометр. Имеющаяся утечка сетки может быть оставлена. Все налаживание такой негативной обратной связи сводится к подбору сопротивления R_3.



Вопрос. Мой приемник СИ-235 не работает. Лампы исправны, я пробовал их на другом приемнике, все соединения тоже как будто бы целы, повреждений никаких нет. В чем может заключаться неисправность?

Ответ. Выход из строя приемников СИ-235 представляет собой частое явление. Об этом говорят многочисленные обращения в устные и письменные консультации и письма в редакцию. В подавляющем большинстве случаев приемники перестают работать из-за порчи плюсового сопротивления потенциометра, с которого снимается напряжение на экранную сетку детекторной лампы, т. е. сопротивление R_6 (рис. 1), величина которого равна 60 000 Ω

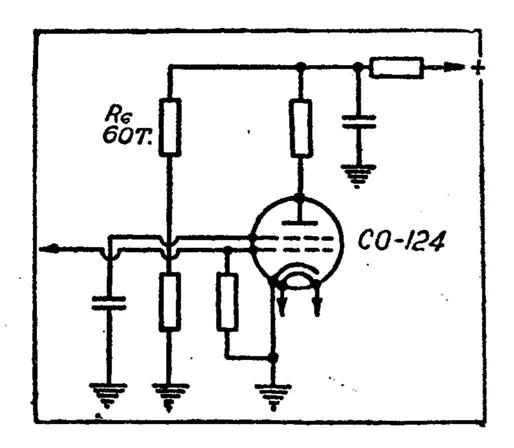


Рис. 1. Схема детекторного каскада СИ-235. На этой схеме нижний конец сопротивления R_6 должен быть соединен с экранной сеткой

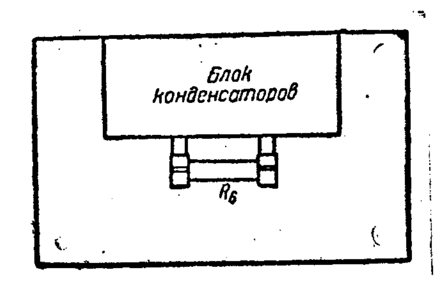


Рис. 2. Местонахождение сопротивления R_6 под панелью

Вопрос. В приемнике почти совсем перестал работать оптический индикатор настройки. Индикатор едва реагирует на прием очень громких станций, при приеме же станций средней громкости и слабых раствор индикатора совершенно не изменяется.

Ответ. Схема присоединения оптического индикатора настройки приведена на рис. 3. Отрицательное напряжение на сетку индикатора подается через сопротивление R_3 (около мегома) от нагрузочного сопротивления диодного детектора. Обычно место присоединения цепи сетки индикатора находится между двумя сопротивлениями R_1 и R_2. Если величина сопротивления R_2 от времени возрастет, то отрицательное смещение, попадающее на сетку индикатора, уменьшается и индикатор почти перестает работать.

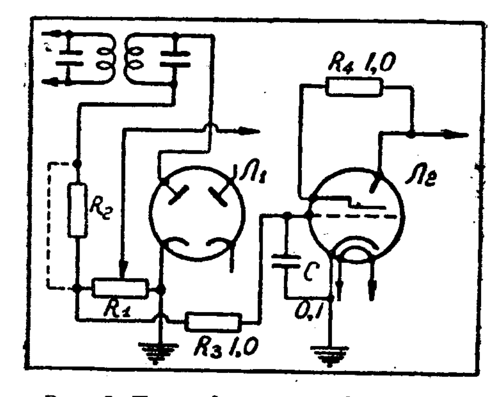


Рис. 3. Присоединение индикатора

Проверку можно произвести путем пересоединения цепи сетки индикатора к верхнему на рисунке концу сопротивления R_2, как показано пунктиром. Если при таком пересоединении индикатор начнет работать нормально, то это подтвердит предположение о возрастании величины сопротивления R_2. В этом случае надо измерить величину этого сопротивления и, если оно больше нормального для данной схемы, заменить его новым нужной величины. После этого цепь сетки индикатора надо пересоединить на прежнее место.

Указанная причина наиболее вероятна. Значительно реже приходится наблюдать неисправность сопротивлений R_3 и R_4 (возрастание их величины) или короткое замыкание конденсатора C. Во всяком случае при нарушении нормальной работы индикатора эти детали надо проверить.



С. В. НОВАКОВСКИЙ. Частотная модуляция. Связьиздат, Москва, 1946 г., стр. 120.

Книга Новаковского «Частотная модуляция» является одной из первых книг в мировой радиотехнической литературе, посвященных этому вопросу. Она представляет собою систематизированное изложение материалов по частотной модуляции, опубликованных в периодической технической литературе до 1945 года.

Книга написана хорошим языком; математическая часть ее изложена в форме, доступной для рядового инженера. Материал разбит на четыре главы: 1) анализ частотной модуляции, 2) устройства для получения частотной модуляции (передатчики), 3) подавление помех при приеме ЧМ колебаний, 4) прием ЧМ колебаний.

Кроме того, в книге имеется обширный библиографический указатель, разделенный на части соответственно главам. Указатель этот составлен тщательно, что еще более повышает ее ценность.

Возражения может вызвать применение автором некоторых терминов, не соответствующих общепринятым в среде советских радиотехников. К ним относится, во-первых, термин «девиация частоты», под которым обычно понимается отклонение частоты передатчика от номинала при модуляции. Отношение девиации частоты к частоте модуляции называется индексом модуляции. Радиопередатчики обычно характеризуются индексом модуляции, соответствующим максимальной девиации частоты и максимальной частоте модуляции. Автор же под девиацией частоты также понимает индекс модуляции (стр. 14).

Следует отметить также, что модуляцию, при которой модуляционный вектор перпендикулярен вектору несущей частоты, в советской литературе называют «квадратурной», — термин, который непосредственно характеризует этот способ модуляции. К сожалению, автор не пользуется этим термином, называя квадратурную модуляцию «псевдофазовой» (стр. 21).

Некоторым пробелом книги является и отсутствие в ней упоминания о непосредственной частотной модуляции генератора с помощью конденсаторного микрофона. Между тем она представляет определенный интерес, в частности для радиолюбителей.

Я. Эфрусси

ОТ РЕДАКЦИИ

Во избежание излишней пестроты чертежей и в целях унификации обозначений на схемах в журнале «Радио» будет применяться следующая система обозначения величин конденсаторов и сопротивлений.

Ёмкость конденсаторов от 1 до 999 микромикрофарад будет обозначаться полной цифрой, соответствующей их ёмкости в микромикрофарадах без наименования $\mu\mu F$.

Ёмкость конденсаторов от 1 000 до 99 000 микромикрофарад будет обозначаться цифрами, соответствующими количеству тысяч микромикрофарад с буквой «т» без наименования $\mu\mu F$.

Ёмкость конденсаторов от 100 000 микромикрофарад будет обозначаться в долях микрофарад или целых микрофарадах без наименования μF.

Обозначение на чертеже	Надо читать
C_1 45	C_1 45 $\mu\mu$ F
C_3 2т	C_3 2,000 $\mu\mu$ F
C_5 5,5т	C_5 5,500 $\mu\mu$ F
C_4 0,2	C_4 0,2 μ F
C_2 3,0	C_2 3 μF

Соответственно с этим величины сопротивлений от 1 до 999 омов будут обозначаться полной цифрой, соответствующей их величине в омах без наименования Ω, величины сопротивлений от 1 000 до 99 000 омов будут обозначаться цифрами, соответствующими числу тысяч омов с буквой «т», величины сопротивлений от 100 000 омов и больше будут обозначаться в мегомах без наименования MΩ, следовательно:

Обозначение на чертеже	Надо читать
R_1 700	R_1 700 Ω
R_3 30т	R_3 30 000 Ω
R_5 1,7т	R_5 1,700 Ω
R_6 0,1	R_8 0,1 MΩ (100 000 Ω)
R_7 0,25	R_7 0,25 MΩ(250 000 Ω)
R_9 1,0	R_9 1 MΩ

В тех чрезвычайно редких случаях, когда величины конденсаторов и сопротивлений меньше одной микромикрофарады или ома или составляют доли микромикрофарады или ома они будут обозначаться на схемах с соответствующими наименованиями, т. е. конденсатор ёмкостью в 0,5 микромикрофарады будет обозначаться на схемах с наименованием — 0,5 $\mu\mu$F, сопротивление в 1,5 ома будет обозначаться на схемах — 1,5 Ω

ПОПРАВКИ

В № 1 журнала «Радио» на стр. 29, в правой колонке, во втором абзаце, снизу следует читать: «...Рекордным днем было 28 августа 1944 г..»:

На стр. 54, в правой колонке, вторая строка сверху следует читать: «J — Япония».

Редиздат ЦС Союза Осоавиахим СССР — Тех. ред. П. Фомичев

Г-03085 Сдано в производство 17/V 1946 г. Подписано к печати 20/VIII 1946 г.
Формат бумаги 82×110. 1/16 д. л. Зак. 934 Цена 5 р.
Объем 4 п. л. 108 000 тип. знаков в 1 п. л. Тираж 20 000 экз.

Полиграфкомбинат им. В. М. Молотова.

РАСПИСАНИЕ РАДИОПЕРЕДАЧ ИЗ МОСКВЫ НА ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКАХ

ДЛЯ АНГЛИИ: С 1 ч. до 1 ч. 30 м. на волнах: 25,36, 30,74 31,22; 40,38; С 19 ч. до 19 ч. 30 м: 19,47; 25,36; 25,79; 30,74. С 20 ч. до 20 ч. 30 м.: 19,47; 25,36; 25,79; 30,74: С 21 ч. до 21 ч. 30 м.. 19,47; 25,36; 30,74; С 23 ч. до 23 ч. 15 м.: 19,47; 25,36; 30,74; 40, 38.

ДЛЯ АВСТРИИ: С 13 ч. 30 м. до 14 ч.: 19,53; 19,58; 19,7; 25,47.С 19 ч: 15 м: до 19 ч: 30 м.: 19,78; 30,8; 31,65; 40,93;. С 23 ч. 30 м: до 24 ч:: 30,96; 31,65; 40,93; 41,41; 315:

ДЛЯ АЛБАНИИ: С 23 ч. до 23 ч. 30 м.: на волнах: 25, 6; 31,45.

ДЛЯ ЛАТИНСКОЙ АМЕРИКИ: С 3 ч. 30 м. до 6 ч. на волнах: 19,47; 25,23; 25,79; 30,9.

ДЛЯ АРАВИИ: С 18 ч. до 18 ч. 30 м.: на волнах: 19,7; 25,47; 30,67. С 20 ч. до 20 ч. 30 м.: 19,7; 25,08; 25,26; 25,47; 30,67.

ДЛЯ БОЛГАРИИ: С 17 ч. 30 м. до 18 ч: на волнах: 19,58; 19,78; 25,26. С 20 ч. 30 м. до 21 ч.: 19,78; 25,26; 30,8; 31,65; 40,93; С 22 ч. 30 м. до 22 ч. 45 м:: 25,26; 30,8; 31,65; 40,93.

ДЛЯ ВЕНГРИИ: С 19 ч. 30 м. до 20 ч. и с 21 ч. 15 м. до 21 ч. 30 м. на волнах: 19,79; 30,8; 31,65; 40,93.

ДЛЯ ГОЛЛАНДИИ: С 14 ч. до 14 ч. 15 м. на волнах: 19,53; 19,58; 19,7; 25,47. С 18 ч. 30 м. до 19 ч.: 25,36; 25,79.

ДЛЯ ГЕРМАНИИ: С 00 ч. 30 м. до 1 ч. на волнах: 25,26; 25,36; 30,74; 30,67; 30,8; 30;96; 31,22; 31,45; 31,65; 40,38; 40,93; 41;41. 41,87; 315; 559,7.С 1. ч. до 1 ч. 30 м.: 30,95; 41,41; 41,87; 315; 559,7; .С 14 ч. 30 м. до 15 ч.: 19,58; 19,7; 25,47; С 17 ч. до 17 ч. 30 м.: 19,58; 19,78; 25,26; 25,36 25,79; 31,65;. С 18 ч. до 18 ч. 30 м.: 25,36; 25,79; 31,65. С 19 ч. 30 м. до 20 ч.: 19,47; 25,86; 25,79; 30,74. С 21 ч. 30 м. до 22 ч.: 19,47; 25,36; 30,74; 40.38. С 23 ч. 15 м. до 23 ч. 30 м:: 25,36; 30,74; 30,8; 30,96; 31,65; 40,38; 40;93; 41;41; 315;

ДЛЯ ГРЕЦИИ: С 16 ч. до 16 ч. 15 м. 19,71; 25,26; 25,47. С 19 ч. 30 м. до 19ч. 55м. на волнах: 19,7; 25,08; 25,47; 25;26; 30;67; С 23 ч. 45 м. до 00 ч.: 30,67; 30,86; 41,87; 48,7;

ДЛЯ ДАНИИ: С 14 ч. 15 м. до 14 ч. 30 м. на волнах: 19,58; 19,7; 25,47. С 16 ч. 30 м. до 17 ч.: 25,36; 25,79.

ДЛЯ ИСПАНИИ: С 1 ч. 30 м. до 2 ч. на волнах: 25,26; 30,74; 30,80; 31,22; 31,45; 31;65; 40;38; 40,93; 41,87. С 16 ч. 30 м. до 9 ч.: 16,84; 19,53; 19,58: С 16 ч. 30 м. до 17 ч.: 19,58; 19,7; 19,78; 25,26; 25;47; 31,65. С 22 ч. 30 м. до 23 ч.: 19,47; 25,36; 30,74; 40,38.

ДЛЯ ИРАНА: С 18 ч. 30 м. до 18 ч. 56 м. на волнах: 19,7; 25,47; 30,67. С 20 ч. 30 м. до 20 ч. 56 м.: 19,7; 25,08; 25,47; 30,67.

ДЛЯ ИНДИИ: (на языках: бенгальском, урду, малайском и английском). С 14 ч. до 16 ч. на волне: 19,56.

ДЛЯ ИТАЛИИ: С 1 ч. до 1 ч. 30 м. на волнах: 25,26; 30,8; 31,45; 31,65; 40,93. С 21 ч; 30 м. до 22 ч.: 19,78; 25,26; 30,8; 31,65; 40,93. С 23 ч. 30 м. до 24 ч.: 25,26; 30,8; 31,65.

ДЛЯ КИТАЯ: С 1 ч. до 1 ч. 30 м. на волнах: 31,36: 125. С 11 ч. 30 м. до 11 ч. 57 м., с 14 ч. до 14 ч. 17 м., и с 15 ч. до 15 ч. 30 м.: 31,36; 365,9; 420,8; 477; 1255.

ДЛЯ КОРЕИ: С 11 ч. до 11 ч. 27 м. и с 14 ч. 20 м. до 14 ч. 37 м. на волнах: 31,36; 365,9; 420,8; 477; 1255.

ДЛЯ НОРВЕГИИ: С 17 ч. 30 м. до 17 ч. 45 м. на волнах: 19,7; 25,47; 30,67. С 23 ч. до 23 ч. 15 м: 30,67; 30,86; 41,87; 48,7.

ДЛЯ РУМЫНИИ: С 15 ч. 30 м. до 16 ч. на волнах: 19,58; 19,7; 25,26; 25,47. С 19 ч. до 19 ч. 15 м.: 19,78; 30,8; 31,65: С 22 ч. до 22 ч. 30 м.: 19,78; 25,26; 30,8; 31,65; 40,93; 315.

ДЛЯ ПОЛЬШИ: С 17 ч. 30 м. до 18 ч. на волнах: 25,36; 25,79; 31,65. С 18 ч. 30 м. до 19 ч.: 19,58; 19,79; 25,26; 31,65. С 20 ч. 30 м. до 21 ч.: 19,47; 25,36; 25,79; 30,74. С 23 ч. 30 м. до 24 ч.: 25,36; 30,74; 31,22; 40, 38.

ДЛЯ СЕВЕРНОЙ АМЕРИКИ: С 2 ч. 20 м. до 3 ч. 30 м. на волнах: 19,7; 19,78; 25,24; 25,36; 31,65; 49,83; С 3 ч. 30 м. до 5. ч.: 19,78; 25,36; 25,60; 31,65; С 15 ч. 20 м. до 15 ч. 45 м. 16,84; 19,53; 19,78; 25,79. С 15 ч. 45 м. до 16 ч. 15 м.: 16,84; 19,63; 19,70; 19,78; 25,74; 31,36:

ДЛЯ ТУРЦИИ: С 13 ч. до 13 ч. 30 м. на волнах: 19,58; 19,7; 25,47. С 19 ч. до 19 ч. 30 м.: 19,7; 25,26; 25,47; 30,67. С 21 ч. до 21 ч. 30 м.: 19,7; 5,08; 25,26; 25,47; 30,67.

ДЛЯ ФРАНЦИИ: С 00 ч. до 00 ч. 30 м. на волнах: 25,36; 30,74; 31,22; 30,67; 40.38. С 9 ч. до 9 ч. 30 м.: 16,84; 19,53; 19,58;: С 15 ч. до 15 ч. 30 м.: 19,58; 19,7; 25,26; 25,47. С 22 ч. до 22 ч. 30 м.: 19,47; 25,36; 30,74; 49,38.

ДЛЯ ФИНЛЯНДИИ: С 17 ч. до 17 ч. 30 м. на воланх: 19,7; 25,47; 30,67. С 21 ч. 45 м. до 22 ч. 15 м. и с 22 ч. 45 м. до 23 ч.: 30,67; 30,86; 41,87; 48,7:

ДЛЯ ЧЕХОСЛОВАКИИ: С 00 ч. до 00 ч. 30 м. на волнах: 25,26; 30,8; 31,45; 31,65; 315.

ДЛЯ ШВЕЦИИ: С 22 ч. 15 м. до 22 ч. 45 м. на волнах: 30,67; 30,86; 41,87; 48,7. С 23 ч. 15 м. до 23 ч. 30 м.: 80,86; 41,87; 48,7.

ДЛЯ ЮГОСЛАВИИ: С 18 ч. до 18 ч. 30 м. на волнах: 19,58; 19,78; 25,26. С 20 ч. до 20 ч. 30 м. и с 21 ч. до 21 ч. 15 м.: 10,78; 30,8; 31,65; 40,93. С 22 ч. 45 м. до 23 ч.: 25,26; 30,8; 31,45; 31,65; 40,93; 315.

ДЛЯ ЯПОНИИ: С 12 ч. до 12 ч. 25 м. и с 14 ч. 40 м. до 15 ч: на волнах: 19,43; 31,36; 365,9; 420,8; 477» 1255.

Цена 5 руб.

ГДЕ УЧИТЬСЯ

ВТУЗЫ

Московский энергетический институт — Москва, Красноказарменная, д. 13.

Московский институт инженеров связи — Москва, шоссе Энтузиастов, д. 109а.

Ленинградский институт инженеров связи — Ленинград, Мойка, д. 61.

Одесский институт инженеров связи — Одесса, Комсомольская ул., д. 61.

Во всех институтах имеются радиофакультеты и факультеты или отделы телевидения.

ТЕХНИКУМЫ МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ

Алма-Атинский электротехникум связи — Алма-Ата, Иссыкульская ул., за Головным арыком.

Архангельский электротехникум связи — Архангельск, ул. К. Либкнехта, 8.

Бакинский электротехникум связи — Баку, ул. Шаумяна, 33.

Казанский электротехникум связи — Казань, ул. Карла Маркса, 36.

Ленинградский электротехникум связи — Ленинград, Васильевский остров, 3-я линия, д. 30.

Московский политехникум связи — Москва, шоссе Энтузиастов, д. 109а.

Новосибирский электротехникум связи — Новосибирск, Красный проспект, д. 100.

Одесский электротехникум связи — Одесса, ул. Жанны Лябур, д. 32.

Ростовский н/Д политехникум связи — Ростов н/Д, Социалистическая ул., д. 116.

Смоленский электротехникум связи — Смоленск, Красногвардейская, д. 2/1.

Свердловский электротехникум связи — Свердловск, Пушкинская ул., д. 19.

Ташкентский политехникум связи — Ташкент, ул. Карла Маркса, д. 26.

Тбилисский электротехникум связи — Тбилиси, пр. Руставели, 43.

Харьковский электротехникум связи — Харьков, ул. Берия, 7.

Якутский электротехникум связи — Якутск, ул. Ворошилова, д. 41.

В электротехникумах связи имеются отделения радиосвязи и радиофикации; в Московском политехникуме, кроме того, имеется факультет телевидения. Электротехникумы подготовляют техников-электриков по радиопередающим устройствам, радиоприемным устройствам и по радиофикации. Срок обучения 4 года.

По окончании техники-электрики направляются для работы на радиопередающие и радиоприемные станции, телевизионные центры, в студии и аппаратные, на заводы, изготовляющие радиоаппаратуру.

В электротехникумы связи принимаются граждане в возрасте от 14 до 25 лет с образованием не ниже 7 классов средней школы.

ТЕХНИКУМЫ МИНИСТЕРСТВА ЭЛЕКТРОПРОМЫШЛЕННОСТИ

Воронежский электромеханический техникум — ул. Плеханова, д. 158/2.

Горьковский радиотехникум — Горький, набережная им. Жданова, д. 5.

Московский электромеханический техникум — Москва, Б. Грузинская, д. 13.

Новосибирский электромеханический техникум — Новосибирск, ул. Щетинкина, д. 33.

Петропавловский электромеханический техникум — Петропавловск, Каз. ССР, Базарная площадь.

Сарапульский электромеханический техникум — Сарапуль, Красноармейская, д. 93.

РЕЧНЫЕ УЧИЛИЩА МИНИСТЕРСТВА РЕЧНОГО ФЛОТА

Подготовляют радистов речного флота.

Горьковское речное училище — Горький, ул. Лядова, 6.

Ленинградское речное училище — Ленинград, Петроградская сторона, Б. Проспект, д. 1а.

Омское речное училище — Омск, Рабфаковская ул., д. 1.

ЗАОЧНЫЕ ИНСТИТУТЫ

Московский заочный индустриальный институт — Москва, пр. Серова, д. 3. На электротехническом факультете имеется радиоотделение.

Всесоюзный заочный институт инженеров связи — Москва, шоссе Энтузиастов, д. 109а.